ONDERZOEK DER OOGEN

VAN DE

LEERLINGEN VAN HET STEDELIJK GYMNASIUM EN VAN DE MIDDELBARE SCHOLEN TE AMSTERDAM,

GEDURENDE 1898.

J. P. G. VAN DER MEER

Ex-libris
Charles Atwood
Kofoid

ONDERZOEK DER OOGEN

VAN DE

LEERLINGEN VAN HET STEDELIJK GYMNASIUM EN VAN DE MIDDELBARE SCHOLEN TE AMSTERDAM GEDURENDE 1898.

ONDERZOEK DER OOGEN

VAN DE

LEERLINGEN VAN HET STEDELIJK GYMNASIUM EN VAN DE MIDDELBARE SCHOLEN TE AMSTERDAM, GEDURENDE 1898.

Academisch Proefschrift

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN

DOCTOR IN DE GENEESKUNDE,

AAN DE UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM.

OP GEZAG VAN DEN RECTOR MAGNIFICUS

M^R. D. JOSEPHUS JITTA

Hoogleeraar in de faculteit der Rechtsgeleerdheid

TE VERDEDIGEN VOOR DE FACULTEIT DER GENEESKUNDE

op 12 Juli 1901, des namiddags te 3 ure

DOOR

J. P. G. VAN DER MEER

GEBOREN TE HEUSDEN.

a Mod Med

AAN DE NAGEDACHTENIS

VAN

mijn Vader

EN

aan mijne Moeder.

Bij het aanbieden van dit proefschrift is het mij eene welkome gelegenheid mijn hartelijken dank te betuigen aan U, Hoogleeraren en Docenten bij de Philosophische en Medische Faculteiten te Amsterdam, voor het onderricht, dat ik van U mocht genieten.

Vooral U, Hooggeleerde STRAUB, betuig ik mijn diepgevoelden dank voor het vele goede, dat Gij, zoowel gedurende mijn assistententijd als bij het vervaardigen van dit proefschrift, op zoo vriendelijke en welwillende wijze, voor mij verricht hebt.

Ook U, mijn vroegere mede-assistenten W. H. SMIT, P. MUNTENDAM en M. W. DE VRIES, betuig ik mijn dank voor de hulp, die gij mij bij het onderzoek der leerlingen verleend hebt, en voor den prettigen omgang, die ik van U mocht genieten.

Ook betuig ik mijn dank aan de heeren Dr. J. CAMPERT, Dr. J. C. COSTERUS, Dr. J. H. H. HÜLSMANN, Dr. R. A. KOLLEWIJN, Dr. H. P. MEIJER, wijlen Dr. J. A. STRICKER, en M. J. IJZERMAN, tijdens ons onderzoek hoofden der door ons onderzochte instellingen, voor de groote bereidwilligheid, waarmee zij ons het onderzoek hebben mogelijk gemaakt.

I. KORT GESCHIEDKUNDIG OVERZICHT.

Het toenemen van het aantal der bijziende menschen vindt in de laatste tientallen van jaren warme belangstelling bij medici en hygiënisten.

Vele onderzoekingen hieromtrent zijn gedaan en openbaar gemaakt, vele theoriën over het ontstaan der bijziendheid zijn bedacht en weer verworpen, vele raadgevingen tot het tegengaan van het kwaad zijn gegeven en weer vergeten en nog is men niet veel verder gekomen dan tot de vaststelling van het feit, dat de bijziendheid, althans de lichtere (myopia levior) in de overgroote meerderheid der gevallen op en door de school wordt verkregen.

Nog altijd verlaten vele leerlingen, die met goede oogen hun leertijd begonnen, de school met bijziende oogen en hebben daardoor een wapen te minder in den strijd om het bestaan.

Donders heeft zijne bekende uitspraak: „ik aarzel niet het uit te spreken: een bijziend oog is geen gezond oog", later aanmerkelijk gewijzigd en het licht bijziend oog zelfs in verscheidene opzichten boven ieder ander oog gesteld. Dit herinnert ons,

dat de nadeelen, die aan de schoolbijziendheid verbonden zijn, niet breed mogen worden uitgemeten. Toch mag niet worden voorbijgezien dat het gebrek ook verder kan gaan dan »lichte bijziendheid" en dat de gezichtsscherpte (na correctie) der bijzienden lager pleegt te zijn dan die van normale oogen.

En waar men weet, dat de vele hooge eischen, die de school aan het groeiende oog stelt, dit oog in vele gevallen misvormt, daar moet al het mogelijke beraamd en gedaan worden om dit gebrek te vermijden, omdat het niet aangaat, ter wille van de studie, het lichaam der leerlingen te misvormen.

Verscheidene maatregelen tot vermindering van het kwaad zijn reeds genomen. Het licht op de hedendaagsche school is goed, er wordt gelet op eene goede lichamelijke houding van den leerling, waartoe wellicht het steilschrift het zijne bijbrengt; het lezen en schrijven is gedeeltelijk vervangen door het mondeling onderwijs, waarbij de leerstof in hoofdzaak langs het oor de hersenen bereikt en het geleerde met de stem wordt weergegeven; het huiswerk is in sommige, maar veel te weinig, gevallen verminderd.

Statistieken over onderzoekingen naar de oogen van leerlingen hebben nog steeds eene groote, vooral plaatselijke waarde; want al mag nu ook bekend zijn, dat de lichtere bijziendheid eene schoolziekte is, dan moet toch in de toekomst kunnen nagegaan worden, welken invloed de verschillende maatregelen tegen het kwaad genomen of mogelijk nog te nemen, zullen hebben.

Met dit doel is op aansporen en onder leiding van mijn leermeester prof. Straub door mij en mijne

collega's en toenmalige mede-assistenten, de heeren W. H. SMIT, P. MUNTENDAM en W. M. DE VRIES in 1898 het onderzoek verricht van de oogen der leerlingen van het Stedelijk Gymnasium, de Openbare Handelschool met 3de H. B. S. 3 j. c., de H. B. S. met 5 j. c. en bijbehoorende hulpschool en der drie H. B. S. met 3 j. c. te Amsterdam.

Alvorens den uitslag van ons onderzoek mede te deelen wil ik in 't kort eenige der voornaamste onderzoekingen vermelden, die in het buitenland verricht zijn omtrent de schoolbijziendheid, alsmede de onderzoekingen met dit doel gedaan door onze landgenooten.

De eerste mededeelingen omtrent de verhouding van het getal der bijzienden, tot dat der overige menschen, zijn van JAMES WARE, die in 1812 eenige cijfers gaf omtrent soldaten en studenten te Cambridge en scholieren der militaire school te Chelsea. — Deze getallen berusten evenwel niet op persoonlijk onderzoek der oogen, doch op navragen. — Evenzoo die der ambtelijke onderzoekingen te Baden (1840) en de meeste van SZOKALSKI te Parijs (1847 en 1848).

VON JÄGER is de eerste die de bepalingen voor zijne, in 1861 openbaar gemaakte, onderzoekingen op objectieve wijze, n. l. met den oogspiegel verrichtte. Hij vond bijzonder veel bijzienden, zoo bij zuigelingen 78 %, en bij soldaten 42 %. Het minste getal bijzienden, onder de kinderen, vond hij bij buitenjongens van 6—11 jaren n. l. 43 %, het meeste bij kinderen van 9—16 jr. op eene bijzondere school n. l. 80 %.

Het staat vast, dat het accommodeeren der onderzochten aan Von Jäger parten gespeeld heeft, daar toch later genoegzaam bewezen is, dat de mensch tenminste als oververziende ter wereld komt. Zijn bepalingen waren onjuist.

Rüte onderzocht nog in 1865 213 leerlingen van 2 lagere scholen te Leipzig, die hem door de onderwijzers waren toegezonden als behept met slechte oogen. Hij vond hieronder 48 bijzienden, d. i. 1,9 % van het totaal leerlingen dier scholen (2514).

Al deze onderzoekingen zijn voorbijgegaan, zonder dat de aandacht bijzonder sterk gevestigd werd op het groote getal bijzienden, dat onder de leerende jeugd ontstond, totdat in 1867 Cohn met zijne geruchtmakende publicatie kwam en het deskundig en leekenpubliek met zijne cijfers en redenen ten zeerste verontrustte.

Latere, nauwkeurigere onderzoekingen hebben bewezen, dat Cohn in hoofdzaak recht had de groote trom te roeren voor de zaak, die hij zich had aangetrokken en wanneer het ooit gelukken mag een menschengeslacht groot te brengen, zonder het voor een groot gedeelte bijziende te maken, dan komt Cohn hiervan zeker in velen deele de eer toe.

Cohn 1) onderzocht in den winter 1865/66 10060 schoolkinderen, waarvan 1486 de dorpsscholen te Langenbielau bezochten, 4978 op Elementarschulen, 426 op Mittelschulen, 834 op Höhere Töchterschulen, 1141 op Realschulen en 1195 op Gymnasia te Breslau het onderwijs volgden.

---

1) Hermann Cohn. Untersuchingen der Augen von 10060 Schulkindern etc. — 1867.

De bijziendheid steeg op de

Dorpsscholen	met	3	klassen	van	1,4	tot	2,6 %
Elementarschulen	»	4	»	»	2,9	»	9,8 %
Höhere Töchtersch.	»	8	»	»	1	»	18,7 %
Mittelschulen	»	6	»	»	0	»	15,7 %
Realschulen	»	6	»	»	9	»	44 %
Gymnasia	»	6	»	»	12,5	»	55,8 %

In het geheel waren op de

Dorpsscholen	1,4 %	bijziend,
Elementarschulen	6,7 %	»
Höhere Töchtersch.	7,7 %	»
Mittelschulen	10,3 %	»
Realschulen	19,7 %	»
Gymnasia	26,2 %	»

en van alle 10060 onderzochte leerlingen te zamen waren 1004 bijziende, dus bijna 10 %.

Dan bewijst Cohn uit zijne tabellen, dat de graad der bijziendheid in de hoogere klassen en met het stijgen der jaren regelmatig een weinig toeneemt. Als gevolg hiervan is de gemiddelde graad der bijziendheid op het gymnasium hooger dan op de dorpsschool en is ze op de laatste 1,5 D, waar ze op de eerste 2 D is.

Nadat Cohn den stoot gegeven had, zijn tal van onderzoekingen gedaan, die allen denzelfden uitslag gaven.

Reeds meermalen is hiervan een volledig overzicht gegeven, zoo door Cohn in zijn „Lehrbuch der Hygiene des Auges". Het heeft geen zin dit te herhalen, waarom ik mij vergenoegen wil met eenigen aan te halen, wier onderzoek in eenigszins andere

richting viel dan dat van anderen en daardoor meer algemeene waarde heeft.

Bijzonder op te merken zijn hiervan het onderzoek van ERISMANN te St. Petersburg, van TSCHERNING te Kopenhagen en van VON HIPPEL te Giessen.

Zij geven allen de proef op de som van COHN's beweren, dat de bijziendheid niet alleen *op* school, doch ook *door* de school ontstaat, en wel zoo, dat ERISMANN bij een ruim en zeer nauwkeurig onderzoek de cijfers van COHN in hoofdzaak bevestigde; dat TSCHERNING aantoonde, dat volwassen menschen, die de school slechts in beperkte mate bezocht hebben of weinig van hunne oogen gevergd hebben, in veel mindere mate aan bijziendheid onderhevig zijn, dan menschen die zich wijdden aan studie of fijnen arbeid; dat VON HIPPEL bewees dat het getal der bijzienden afnam, wanneer het aantal schooluren en de hoeveelheid huiswerk verminderd werd.

ERISMANN 1) onderzocht in het geheel 4358 kinderen. Hij onderzocht alle kinderen zelf, in tegenstelling van COHN, die op de dorpsscholen en op de meeste der Elementarschulen door de onderwijzers een onderzoek vooraf liet verrichten en daar slechts die kinderen zelf onderzocht, waarbij de onderwijzers minder, dan de door COHN als normaal opgegeven, gezichtsscherpte vonden.

Dan bepaalde ERISMANN de gezichtsscherpte op een afstand van 20 voet — COHN deed het op 4 voet en kon zóo de bijzienden tot bijna 1 D. niet ontdekken. — Verder zocht ERISMANN zorgvuldig naar het getal en de maat der manifest oververzienden,

---

2) Archiv f. Ophthalm. Bd. XVII. 1.

wat bij COHN's onderzoek bij de 4001 leerlingen, die hij zelf niet onderzocht heeft, zeker niet gebeurd is.

Doordat COHN de lagere graden der bijziendheid *niet*, en de oververziendheid in *vele* gevallen niet bepaalde, heeft hij het physiologische en klinische feit niet opgemerkt zooals ERISMANN, dat de bijziendheid zich ontwikkelt uit de oververziendheid en wel over de emmetropie.

ERISMANN heeft 7 gymnasia onderzocht, 1 progymnasium, 4 duitsche scholen met voorbereidingsklassen, waarin kinderen van 8—10 jaar en een nacursus tot vorming van onderwijzeressen.

Naar de klassen gerangschikt vond hij in procenten uitgedrukt:

Klassen.	Vbr.	I	II	III	IV	V	VI	VII	Nac.	Tot.
Bijziend ..	13,6	15,8	22,4	30,7	38,4	41,3	42	42,8	41,7	30,2
Emmetr...	18,6	28	26,4	27,3	26,4	24,2	25,1	21	18,3	26
Oververz..	67,6	55,6	50,5	41,3	34,7	34,5	32,4	36,2	40	43,3

Naar den leeftijd was het getal der bijzienden in procenten:

Leeftijd.	8	9	10	11	12	13	14
Bijziend	10,2	14	13	20,6	21,2	28,6	32,6
Leeftijd.	15	16	17	18	19	20	<20
Bijziend	39,3	39,2	43,2	40,4	47,2	40	50

In beide tabellen dus, behoudens eene enkele kleine uitzondering, eene regelmatige stijging van het tal der bijzienden; waartegenover staat eene regelmatige afneming van het aantal der oververzienden en der emmetropen, zooals het eerste tabelletje aanwijst.

Het aantal astigmaten geeft ERISMANN niet op. Wel zegt hij, dat bijna alle oververzienden met onvolkomen gezichtsscherpte met astigmatisme behept waren: „Ihre Zahl ist ziemlich beträchtlich".

Opmerkelijk is het kleine getal emmetropen bij ERISMANN's onderzoek, het groote getal bijzienden, dat zelfs grooter is dan het getal bijziende gymnasiasten, dat COHN vond (26,2 %) en de vele oververzienden, die bij de Petersburgsche scholieren zijn.

Het lijkt wel of bij de Russen de gewone toename in breking van het gezichtsorgaan, die men bij den groeienden mensch pleegt waar te nemen, niet spoedig gebeurt; doch wanneer ze eenmaal begint, onder den invloed der slechte hygiënische omstandigheden waarin de Russische scholieren verkeeren, snel de juiste maat overschrijdt, om tot bijziendheid over te slaan.

TSCHERNING 1) bepaalde in 1880 en 1881 de breking bij 7523 mannen, die den leeftijd voor dienstplichtigheid hadden en in de „Sessionen" op hunne lichamelijke geschiktheid onderzocht werden. Hij teekende de uitkomst van zijn onderzoek in 6 *vooraf* opgemaakte rubrieken op. Deze rubrieken waren zóo opgesteld, dat gedurig die personen bij elkaar geplaatst werden, die volgens hun beroep, of volgens hunne opleiding ongeveer evenveel van hunne oogen gevergd hadden.

Zoo staan in de eerste rubriek studenten, leeraren, apothekers, veeartsen en politechnici. In de tweede kantoor- en handelsbedienden; in de derde menschen die, wat oogenwerk betreft, niet tot deze twee rubrieken kunnen gerekend worden, doch als beschaafde menschen worden beschouwd; in de vierde handwerkslui die fijn werk en in de vijfde die grof werk verrichten; de zesde rubriek omvat de eigenlijke arbeiders, zooals zeelui, visschers, landarbeiders etc.

---

1) Arch. f. Ophthalm. XXIX. 1.

TSCHERNING bepaalde de breking met den oogspiegel en sprak eerst van bijziendheid of oververziendheid, wanneer hij minstens 2 dioptriën afwijking naar de eene of de andere richting vond.

De uitkomst was teekenend. Hij vond wat de bijziendheid betreft:

in rubriek	I	van	491	onderzochten	159	= 32,28	%	bijziend.
„ „	II	„	1009	„	159	= 15,76	„	„
„ „	III	„	270	„	36	= 13,33	„	„
„ „	IV	„	566	„	66	= 11,66	„	„
„ „	V	„	2861	„	150	= 5,24	„	„
„ „	VI	„	2326	„	57	= 2,45	„	„
totaal		„	7523	„	627	= 8,33	„	„

Duidelijk is dus bij het onderzoek van TSCHERNING gebleken, dat bij deze volwassen mannen, die voor het meerendeel 22 jaar oud waren (van de anderen schommelt de leeftijd tusschen 18 en 25 jaar) er des te meer bijzienden waren, naar gelang in hun groeitijdperk meer van hun oogen gevergd was en met name meer arbeid kortbij verricht was.

TSCHERNING stelt in zijne verhandeling den lichten graad van myopie scherp tegenover den zwaren en neemt als grens 9 D. En waar het procentgetal der lichtere vormen in een volgende klasse gedurig kleiner wordt, is dit bij de zwaardere niet het geval.

De volledige cijfers zijn de volgende:

Myopie.	tot 2 D.	3—6 D.	7—9 D	*< 9 D.*
Rubr. I.	6,72	20,37	4,28	*1,02*
„ II.	3,87	8,92	2,28	*0,69*
„ III.	4,06	7,41	1,85	*0,69*
„ IV.	4,06	6,36	1,06	*0,18*
„ V.	1,36	2,59	0,49	*0,80*
„ VI.	0,69	0,86	0,26	*0,64*

Hij beschouwt dan ook, en zijne zienswijze wordt

tegenwoordig over het algemeen gedeeld, de lichte myopie als een bloote brekingsafwijking, die het gevolg is van het werk, dat van het oog geëischt is; en wel in tegenstelling met den zwaren vorm met zijne ongunstige prognose, die als eene ziekte moet worden beschouwd, en waarvoor DONDERS oorspronkelijke uitspraak ten volle geldt. Het procentgetal van dezen vorm verschilt in de afzonderlijke rubrieken van TSCHERNING zeer weinig en al is het in de hoogste wat grooter dan in de lagere, dan is dit verschil toch zoo klein, vergeleken bij de andere graden van bijziendheid, dat het niet in aanmerking kan komen.

En zijne meening, dat er drie soorten bijziendheid bestaan: 1ste eene „toevallige" waar geen overeenkomst is tusschen de breekkracht der media en de lengte der oog-as; 2de eene functioneele, ontstaan door werk dichtbij, en 3de eene, die eene ziekte sui generis is, heeft veel aantrekkelijks.

Dat de tweede vorm, de school- of arbeid-bijziendheid zooals hij ze noemt, verreweg de meest voorkomende vorm is, blijkt genoeg uit zijne tabellen.

VON HIPPEL 1) heeft gedurende 9 jaren — van 1881 tot 1889 — op het gymnasium te Giessen de oogen der leerlingen onderzocht.

Hij werkte hier onder zeer bijzondere omstandigheden. Den 6den Jan. 1879 was het oude gebouw verlaten en een nieuw betrokken, dat aan hooge hygiënische eischen voldeed. Verder waren door den rector van het gymnasium Dr. SCHILLER in 1883, mede onder den invloed eener ministerieele

1) Ueber den Einfluss hygiënischer Massregeln auf die Schulmyopie. 1889.

aanschrijving, aanzienlijke wijzigingen in het leerplan gebracht.

Zoo werden de 5 schooluren alleen 's ochtends gehouden, zoodat de middaguren aan lichamelijke ontspanning konden besteed worden. Tusschen ieder lesuur was een pauze van 10 tot 15 minuten, die op de speelplaats of in het gymnastieklokaal werd doorgebracht. Eenmaal per maand werden schoolwandelingen of uitstapjes van 2—3 dagen gehouden. Het huiswerk was beperkt tot het hoogstnoodige en was zoo geregeld, dat een leerling met middelmatigen aanleg in de laagste klasse er niet meer dan 40 minuten daags aan behoefde te besteden. Het vermeerderde allengs in de hoogere klassen, zoodat het in de hoogste tot drie uur per dag mocht duren. Het vacantiewerk in de kleine vacanties werd afgeschaft en in de groote zeer verminderd.

Schriftelijk strafwerk werd niet gegeven; alleen mocht een onvoldoend afgeleverde taak opnieuw opgegeven worden.

Al deze maatregelen waren mogelijk doordat, waar het kon, de vak-leeraren door klasse-leeraren vervangen waren.

Von Hippel onderzocht de laagste klasse (Sexta) gedurende 5 jaren, Quinta gedurende 6, Quarta gedurende 7, Unter-Tertia gedurende 8 en van Ober-Tertia tot Ober-Prima (5 klassen) gedurende 9 jaar.

In zijne tabellen en beschouwingen worden ametropiën beneden 1 D. tot emmetropie gerekend.

In het kort weergegeven was de uitkomst van dit belangrijk onderzoek, wat betreft de bijziendheid de volgende:

Klasse.	Totaal onderzochte oogen.		Bijziende oogen in getal.		in procenten.	
	1881	1889	1881	1889	1881	1889
Sexta	46	78	0	1	0	1,3
Quinta	96	66	12	6	12,5	9,1
Quarta	84	84	13	8	15,5	9,5
Unter-Tertia . . .	84	114	16	19	19	16,7
Ober- „ . . .	66	60	24	13	36	21,7
Unter-Secunda . .	52	50	30	8	57,6	36
Ober- „ . .	30	42	11	9	36,7	21,4
Unter-Prima . . .	24	28	13	11	54,1	39,3
Ober- „ . . .	28	28	22	8	78,6	28,5
Totaal. . .	510	550	141	93	27,6	17

Bij het eerste onderzoek in 1881 waren de Giessensche Gymnasiasten dus gedurende twee jaren in het nieuwe gebouw; twee jaar later, in 1883, werd het nieuwe leerplan ingevoerd. De uitkomst van deze twee factoren is bewijzend, voor zoover men aan de kleine getallen van Von Hippel bewijskracht kan toekennen; want terwijl de jongeren in beide jaren — behoudens het eene oog in 1889 — zonder bijziende oogen hun intree deden, bleek dat in 1889, klas voor klas, procentsgewijze aanzienlijk minder oogen waren bijziende geworden dan in 1881.

Het getal der bijzienden in de tusschenliggende jaren schommelt eenigszins op en neer, doch volgt over het geheel eene dalende lijn. Maar duidelijk eerst na 1885, waaruit Von Hippel het gevolg trekt, dat vooral het gewijzigde leerplan, dat het laatst zijn invloed had doen gelden, den gunstigen omkeer heeft bewerkt.

Uit de tabellen, die Von Hippel geeft, blijkt verder dat het procentgetal der emmetropen over

de verschillende jaren ongeveer gelijk blijft, doch dat der oververzienden toeneemt, naar gelang dat der bijzienden vermindert, waaruit dezelfde slotsom is te trekken, als ERISMANN uit zijn onderzoek deed, n. l. dat de bijziendheid zich ontwikkelt uit de oververziendheid, over de emmetropie.

In ons land zijn door COLLARD in 1881, van ANROOY in 1884, KREMER in 1884, DE JONG in 1889 en DINGER in 1900 in hunne proefschriften onderzoekingen naar de breking der oogen van leerende en studeerende jeugd gepubliceerd; en wel onderzochten COLLARD en VAN ANROOY achtereenvolgens de oogen van studenten te Utrecht en te Leiden, KREMER van gymnasiasten en hoogere burgerscholieren te Groningen, DE JONG van leerlingen van lagere en middelbare scholen en van het Gymnasium te Leiden en DINGER der Amsterdamsche openbare lagere scholen.

COLLARD vond bij 410 studenten met 820 oogen 222 = 27,07 % oogen bijziende. De geringste graad van bijziendheid, door hem opgegeven, is $^1/_4$ D., evenwel slechts in 4 gevallen.

VAN ANROOY onderzocht 470 studenten met 939 oogen en vond er 265 = 28,22 % bijziende bij. Dus een gering verschil met COLLARD.

KREMER onderzocht 131 gymnasiasten en 109 hoogere burgerscholieren.

Hiervan waren 350 = 72,9 % oogen emmetroop,
107 = 22,3 % » bijziend en
27 = 5,6 % » oververziend.

Op het gymnasium waren van de 262 oogen

67 = 25,57 % bijziende; op de H. B. S. van de 218 oogen 40 = 18,34 %.

De Jong onderzocht te Leiden 3930 scholieren met 7852 oogen, welker breking te bepalen was.

Het waren leerlingen van het gymnasium, van de hoogere burgerschool voor jongens en die voor meisjes, van de kweekschool voor jongens en van die voor meisjes, van 1 bijzondere school en van 16 scholen voor lager onderwijs.

Hij vond op het

gymnasium	van de	214	oogen	58 = 27,1 %	bijziend,	
H. B. S. voor jongens	„ „	292	„	45 = 15,41 %	„	
„ „ meisjes	„ „	182	„	29 = 15,93 %	„	
kweeksch. „ jongens	„ „	64	„	23 = 35,93 %	„	
„ „ meisjes	„ „	105	„	14 = 13,33 %	„	
Totaal	„ „	857	„	169 = 19,72 %	„	

Op de andere scholen samen waren van de 6995 oogen 546 = 7,81 % bijziende.

In het geheel bleken van de 7852 oogen

715 = 9,11 % bijziende,
6219 = 79,20 % emmetroop,
418 = 5,33 % oververziende en
500 = 6,36 % astigmaat.

Van veel belang voor ons onderzoek is dat van Dinger, daar het onze hierbij aansluit en in zekeren zin een vervolg hierop geeft. Want de leerlingen van onze scholen komen voor een groot gedeelte van de 3de en 4de klasse scholen, die door Dinger te Amsterdam onderzocht zijn.

Er werden onderzocht 5226 kinderen met 10444 oogen (8 één-oogigen).

Als naar gewoonte is een duidelijk verschil merkbaar in de breking der oogen, naar gelang de klassen op de verschillende scholen stijgen. Boven-

dien was er een verschil naar gelang van den maatschappelijken stand der leerlingen en wel in dien zin, dat de bijziendheid in meerdere mate toeneemt in de scholen, bezocht door kinderen van meergegoeden — 3de en 4de klasse-scholen — dan in die, welke door armere kinderen bezocht worden — 1ste en 2de klasse-scholen.

Uit de getallen van Dinger blijkt, dat in de 1ste en 2de klasse-scholen de bijziendheid stijgt van 1,1 % voor kinderen van 6—7 jaar tot 4,5 % voor kinderen van 12 jaar en hooger; daarentegen in de 3de en 4de klasse-scholen van 0,4 % tot 9,4 %.

Hij vond op goed en slecht verlichte scholen zoo goed als geen verschil in den gang der bijziendheid.

Dan, dat in de gevallen van anisometropie in 29,9 % het rechteroog sterker bijziende was dan het linker, terwijl in 10,1 % het omgekeerde plaats vond.

Verder blijkt, dat de scholen der meergegoeden, die der mindergegoeden vooral in den lichteren graad van bijziendheid overtreffen: voor bijziendheid van 1—4 D staat hier tegenover 42,19 ‰ bij de eersten 17,7 ‰ bij de laatsten, daarentegen geven de hoogere graden van bijziendheid veel geringer verschil: 7,18 ‰ tegenover 4 ‰.

De emmetrope oogen dalen met het toenemen der jaren een weinig: van 75 % bij den leeftijd van 6—7 jaar tot 74,2 % bij 12—13 jaar. De hypermetropen dalen sterker: van 14,8 % tot 11,5 %.

Wanneer de emmetrope en hypermetrope oogen onderling beschouwd worden en afgescheiden van de andere, blijken de eerste eenigszins toe te nemen ten koste der laatste. Zoo zijn op de 3de en 4de klasse-scholen op 6—7-jarigen leeftijd 738 oogen Em. of

H., waarvan 660 = 98,4 % Em. en 78 = 10,5 % H.; daarentegen op 12—13-jarigen leeftijd van 574 oogen 520 = 90,5 E. en 54 = 9,4 % H. Voor de 1ste en 2de klasse-scholen zijn deze cijfers achtereenvolgens voor 6—7-jarigen leeftijd 1698 met 1368 = 80,5 % Em. en 330 = 19,4 % H. en voor 12—13-jarigen leeftijd 887 met 736 = 83 % Em. en 151 = 17 %.

De astigmaten schommelen tusschen 7,5 % voor 10—11-jarigen leeftijd en 10,1 % voor 12—13-jarigen. Doch het begin en het einde zijn bijna gelijk: 9,6 % voor 6—7-jarigen leeftijd en 10,1 % voor 12—13-jarigen. Op de verschillende klassenscholen zijn de cijfers ongeveer gelijk.

Ten slotte geeft Dinger een overzicht der door hem gevonden maculae corneae, waaruit blijkt dat op de scholen voor mingegoeden veel meer hoornvlieslitteekens voorkomen dan op die voor meergegoeden: op de 1ste klasse scholen hadden 4,8 %, op de 2de kl. 3,9 %, op de 3de kl. 1,8 % en op de 4de kl. 0,6 % der onderzochte oogen maculae corneae.

II. INLEIDING.

Bij ons onderzoek had de bepaling van de breking der oogen plaats én volgens de methode van DONDERS, tegelijk met het bepalen der gezichtsscherpte, én met de schaduwproef.

Het onderzoek met glazen gebeurde op de verschillende scholen in een goed verlicht locaal, zoodat verspreid hemellicht viel op de letterproeven volgens SNELLEN, terwijl de leerling 5 M. van de letterplaat verwijderd was en met den rug naar het licht zat.

Met den oogspiegel had het onderzoek plaats in een kamertje, waar het daglicht goed was buiten te sluiten, of in eene met dichte gordijnen afgeschutte ruimte. Een dof zwart scherm diende hierbij als achtergrond. Bij het onderzoek in de donkere kamer werd ook gelet op afwijkingen in de brekende middenstoffen of in den fundus.

In de meeste gevallen verrichtte eerst een van ons het onderzoek in de donkere kamer en daarna een ander met glazen. In de andere gevallen had het onderzoek in omgekeerde volgorde plaats.

Waar de uitkomsten van beide onderzoekingen niet geheel met elkaar overeenkomen, is het onderzoek met glazen als geldend aangenomen, behalve bij de oververzienden, waar met de totale en met de manifeste oververziendheid wordt rekening gehouden.

Van alle leerlingen was de breking van beide oogen te bepalen; van zeer weinigen, met verduisteringen in de brekende middenstoffen, alleen met glazen, van eenige anderen, met zeer slecht gezichtsvermogen, alleen met schaduwproef.

Het onderzoek duurde van half Februari tot half Juni en had achtereenvolgens plaats op:

1°. de Handelschool met bijbehoorende derde Hoogere Burgerschool met 3-jarigen cursus;

2°. de Hoogere Burgerschool met 5-jarigen cursus aan de Keizersgracht en bijbehoorende hulpschool aan de Nassaukade;

3°. de drie Hoogere Burgerscholen met 3-jarigen cursus in de Marnixstraat, aan de Weteringschans en aan de Mauritskade; en ten slotte

4°. op het stedelijk Gymnasium.

In het geheel werden onderzocht de oogen van 1673 leerlingen, bijna allen jongens; alleen op de H. B. S. 5 j. c. zijn 67 meisjes en op het Gymnasium 31 meisjes onderzocht.

Het aantal onderzochte oogen was in de verschillende klassen der scholen als volgt:

School.	Klasse I	II	III	IV	V&VI[1]	Totaal.
3 H. B. S. 3 j. c.	640	544	332			1516
H. B. S. 5 j. c.	226	146	162	192	134	860
Handelschool .	102	90	84	128	90	494
Gymnasium. .	112	108	80	68	108	476
Alle scholen .	1080	888	658	388	332	3346

Naar den leeftijd bijeengevoegd is het getal der onderzochte oogen aldus

School.	Leeftijd 12-13 jr.	14-15 jr.	16-17 jr.	18 jr. etc.	Totaal.
3 H. B. S. 3 j. c.	298	814	384	20	1516
H. B. S. 5 j. c.	140	310	296	114	860
Handelschool .	86	122	168	118	494
Gymnasium. .	82	156	118	120	476
Alle scholen .	606	1402	966	372	3346

Ik zal in de volgende hoofdstukken de verschillende refractie-toestanden, myopie, hypermetropie, emmetropie en astigmatisme achtereenvolgens beschouwen en daarbij de leerlingen eerst naar de schoolklassen, dan naar den leeftijd groepeeren.

1) Wegens het geringe aantal leerlingen in de 2 hoogste klassen van het Gymnasium zijn deze klassen in onze beschouwingen te zamen gevoegd.

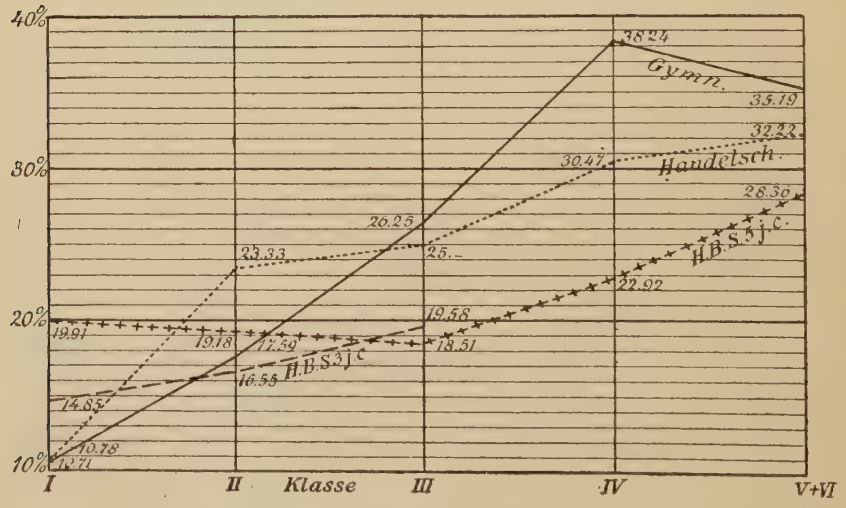
Er zijn in de 5de klasse 60, in de 6de 48 oogen onderzocht. Hiervan waren

bijziende in de 5de kl.	16 = 26,67 %	in de 6de	22 = 45,83 %
emmetr.	„	26 = 43,33 %	„	17 = 35,42 %
oververz.	„	7 = 11,67 %	„	2 = 4,17 %
astigm.	„	11 = 18,33 %	„	7 = 14,58 %

III. BIJZIENDEN.

Het getal der bijziende oogen in de verschillende klassen der onderzochte scholen was als volgt.

School.	Klasse. I		II		III		IV		V & VI		Totaal.	
	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.
3 H.B.S. 3 j.c.	95	14,85	90	16,55	65	19,58					250	16,49
H. B.S. 5 j. c.	45	19,91	28	19,18	30	18,51	44	22,92	38	28,36	185	21,52
Handelsch. .	11	10,78	21	23.33	21	25,—	39	30,47	29	32.22	121	24,49
Gymn.....	12	10,71	19	17,59	21	26,25	26	38,24	38	35,19	116	24,37
Alle scholen,	163	15,09	158	17,79	137	20,82	109	28,09	105	31,63	672	20,08



Cijfers, zoowel als krommen doen in een oogopslag zien, dat ook bij ons onderzoek op alle scholen in de hoogere klassen vergelijkenderwijze meer bijziende oogen waren dan in de lagere.

Maar er is een groot verschil in het begin en eindcijfer op de verschillende scholen en ook in de wijze, waarop de bijziendheid van klas tot klas toeneemt, en wel staan in dit opzicht twee groepen tegenover elkaar: de eene met hoog begin- en betrekkelijk laag eindcijfer, de andere met laag begin- en hoog eindcijfer; de eerste tevens met geringe toename in de drie laagste klassen, de tweede met de grootste toename in die klassen.

Het zijn de drie Hoogere Burgerscholen met driejarigen cursus en de Hoogere Burgerschool met vijfjarigen cursus tegenover de Handelschool en het Gymnasium.

Op Handelschool en Gymnasium is de gang der bijziendheid nagenoeg gelijk. Het begincijfer in procenten is op deze twee scholen achtereenvolgens 10,78 en 10,71, het eindcijfer 32,22 en 35,19 dus 3 tot $3^1/_4$ maal grooter dan het begincijfer.

Het sterkst neemt het procentgetal der bijziende oogen toe in de drie laagste klassen, zoodat het in de derde klasse 25 en 26,25 is, bijna 2,5 maal zoo groot als in de aanvangsklasse.

Het procentcijfer der bijzienden van alle onderzochte oogen op de beide scholen is 24,49 op de Handelschool en 24,37 op het Gymnasium.

Geheel andere cijfers geven de drie H. B. S. met 3 j. c. en de H. B. S. met 5 j. c.

Het begincijfer is veel hooger dan op de twee vorige scholen n.l. 14,85 en 19,91.

De stijging in de drie laagste klassen is zeer gering en op de H. B. S. met 5 j. c. zelfs negatief. In de derde klasse van de drie H. B. S. 3 j. c. zijn 19,58 % bijzienden, in die der H. B. S. 5 j. c. 18,51 %, een getal dat met het vorige bijna overeenkomt, doch aanmerkelijk lager is dan dat der beide andere scholen.

Het procentcijfer voor de hoogste klasse der 3 H. B. S. 3 j. c. is dat der 3de klasse: 19,58 en dat van de hoogste klasse der H. B. S. 5 j. c. is 28,36.

Dit laatste is dus aanmerkelijk hooger dan dat der 3de klasse van dezelfde school.

In tegenstelling met Handelschool en Gymnasium zijn het op de H. B. S., 5 j. c. dus vooral de hoogste klassen, waar de bijziendheid veroorzaakt wordt.

Van alle onderzochte oogen zijn op de drie H. B. S., 3 j. c., 16,49 % bijziende en op de H. B. S., 5 j. c., 21,52 %.

Wij hebben nu in de eerste plaats de vraag te bespreken waarom de Hoogere Burgerscholen met aanmerkelijk meer bijzienden beginnen en met veel minder eindigen dan de twee andere scholen; en verder waarom op de Hoogere Burgerscholen met 5 j. c. eigenlijk alleen in de hoogste klassen de bijziendheid in tal toeneemt, terwijl bij Handelschool en Gymnasium reeds in de lagere klassen de grootste toename geschied is.

Voor het verschil in de begincijfers kan de verklaring niet gevonden worden in een verschil in opleiding op de lagere scholen, waaruit de leerlingen

voor onze middelbare scholen en Gymnasium voortkomen. Want voor deze scholen komen de nieuwe leerlingen uit stedelijke scholen, de 3de en 4de klasse-scholen, en uit daarmee gelijkstaande bijzondere inrichtingen.

Maar wanneer de opleiding geen oorzaak kan zijn voor het verschil in onze cijfers, doet de vraag zich gelden of er verschil is in de wijze, waarop de toekomstige leerlingen voor de middelbare scholen en het Gymnasium worden uitgezocht.

Hierbij dient op den voorgrond gesteld te worden en straks zullen er bewijzen voor worden aangebracht uit ons onderzoek, dat van de leerlingen, van wie verondersteld kan worden, dat ze meer ijver getoond hebben en meer gewerkt hebben, meer bijziende geworden zijn dan van hunne minder ijverige makkers.

Na dit voorop geplaatst te hebben, stellen wij weer met andere woorden de vraag van zooeven: hebben we hier met een selectie-proces te doen en zijn de keurmeesters voor de toelating tot de Hoogere Burgerscholen strenger in hun eischen, dan op Handelschool en Gymnasium en komen zoo op de Hoogere Burgerscholen tegelijk met leerlingen met meer kennis ook meer bijzienden; of hebben vele ouders van leerlingen der Hoogere Burgerscholen er belang bij alleen hunne meer ijverige kinderen hierheen te zenden en geldt dit belang niet zoozeer voor Gymnasium en Handelschool; of wel doet de erfelijkheid hier ook haar invloed gelden.

Op het eerste deel dezer vraag: of het toelatingsexamen strenger is voor de Hoogere Burgerscholen dan voor de beide andere scholen krijgt men het

best antwoord, door de getallen na te gaan der geslaagden en der afgewezenen bij de toelatingsproef.

Voor den cursus 1897—1898, waarin ons onderzoek viel, zijn geëxamineerd voor de laagste klasse der

3 H. B. S., 3 j. c., 361 leerlingen.
H. B. S., 5 j. c. . . 128 »
Handelschool. . . . 46 »
Gymnasium. . . . . 67 »

Hiervan werden toegelaten en afgewezen:

op de 3 H. B. S., 3 j. c. 281 = 77,9 % en 80 = 22,1 %
» » H. B. S., 5 j. c. 92 = 71,9 % » 36 = 28,1 %
» » Handelschool. . 39 = 84,8 % » 7 = 15,2 %
» het Gymnasium. . . 53 = 79,1 % » 14 = 20,9 %

Dat aan de Hoogere Burgerscholen, die met de hoogste cijfers voor bijzienden beginnen, meer candidaten werden afgewezen, is niet te miskennen. Er is dus grooter kans, dat hier de laagste klassen beginnen met leerlingen die over het algemeen wat meer kennis hebben, dan die der beide andere scholen. Maar tegelijk met deze meerdere kennis hebben ze zich ook meer bijziendheid verworven.

Wat de ouders betreft, moet men in het oog houden dat het Gymnasium en de Handelschool over het algemeen bezocht worden door kinderen van finantieel beter gestelde ouders. Wanneer deze hunne kinderen verder willen laten studeeren, geeft het geldelijke hierbij geen doorslag en zal dit voor de ouders geen reden zijn, om minder vlijtigen het onderricht van deze scholen te onthouden.

Anders is het op de H. B. S. met 3 j. c. De leerlingen hiervan behooren meerendeels tot eene finantieel lagere klasse. Hunne ouders zullen zich

de voor hen vrij hooge geldelijke opofferingen, verbonden aan de verdere studie, zeker niet getroosten, wanneer ze geen gegrond vermoeden hebben, dat deze verdere studie goede vruchten zal afwerpen. Ze zullen derhalve alleen hunne kinderen, die voldoenden ijver in het leeren toonen, ter verdere opleiding naar deze H. B. S. zenden. Hetzelfde schijnt te gelden voor de H. B. S., 5 j. c., hoewel dit bij de toenemende populariteit dezer school wel spoedig zal ophouden.

Ten slotte kan het zijn, dat de erfelijkheid hier invloed heeft. Op de scholen voor meer geletterden komen voor een groot gedeelte kinderen van geletterde ouders, ouders die volgens de statistieken van TSCHERNING en anderen een grooter kans op bijziendheid hebben.

Het groote aantal bijzienden op het Gymnasium zou hiermee goed overeen komen; doch het is niet te ontkennen, dat van den anderen kant juist het Gymnasium, met het betrekkelijk kleine getal bijzienden, in zijne beginklasse tegen erfelijkheid in dezen zou pleiten.

Trouwens, omtrent de erfelijkheid der lichtere bijziendheid zijn nog geene zekere bewijzen voorhanden, want de grootere statistieken hieromtrent berusten op navraag en niet op grondig onderzoek, terwijl toch alleen een groot en goed onderzocht materiaal in dit vraagstuk den doorslag geven kan. Wij komen straks nog op deze vraag terug. Het zal blijken dat ons materiaal het mogelijk maakt een overwegenden invloed der erfelijkheid uit te sluiten.

Hoe verklaren wij de hooge eindcijfers voor bijzien-

den op Handelschool en Gymnasium, en de veel lagere eindcijfers der Hoogere Burgerscholen, waar de begincijfers zooveel hooger zijn dan op de beide andere scholen.

Als grootste factoren bij het bijziende worden, gelden het lees- en schrijfwerk door de leerlingen te verrichten en het gebrekkige licht waaronder dit werk geschiedt.

Von Hippel meende, op grond van zijn negenjarig onderzoek, dat vooral het leerplan, waarvan het lees- en schrijfwerk afhankelijk is, schuld is aan het bijziende worden der leerlingen en dat de hygienische bouw der schoollokalen van weinig invloed is. De getallen, waaruit hij zijne gevolgtrekking maakte waren klein en zijne bewijskracht ontleende hij, en met recht, aan de regelmaat dier getallen.

Bij ons zien we ook, en Dinger vond hetzelfde, dat de slechte verlichting *op school* niet de hoofdfactor is voor het bijziende worden; want als we het Gymnasium en de drie H. B. S., 3 j. c., nieuw gebouwde scholen, met goed invallend licht, stellen tegenover de H. B. S., 5 j. c., en de Handelschool, gebouwen, die als schoollokalen den toets der hedendaagsche schoolhygiène niet kunnen doorstaan, dan zien we, dat van beide groepen op ééne school de bijziendheid veel sterker toeneemt dan op de anderen.

Wanneer dan de schoollokalen weinig of niet verantwoordelijk gesteld kunnen worden voor het verschil in toeneming en het eindcijfer voor bijziendheid, moet het wel het schoolwerk zijn, de andere factor, die hier zijn invloed doet gelden; en dan, het schoolwerk in zijn vollen omvang, én het op school

én het thuis verrichtte, zooals het afhankelijk is van het leerplan.

Op het Gymnasium althans is het thuis te verrichten werk aanzienlijk; de studie der oude talen en der vele andere letterkundige vakken, zooals die thans gebruikelijk is, vereischt veel schrijf- en leeswerk; de druk der voortdurend te raadplegen lexica pleegt klein te zijn; de leeraren der verschillende vakken houden niet altijd voeling met elkaar, zoodat de leerlingen dagen hebben van overlading met huiswerk, huiswerk dat bij lamplicht en dikwijls geen goed of slecht invallend lamplicht tot zeer laat in den avond moet afgemaakt worden.

Nu nog het verschil in verloop der cijfers; op de drie H. B. S. met 3 j. c. zeer weinig stijgend; op de H. B. S. met 5 j. c. in de drie laagste klassen niet stijgend, doch wel in de 4de en 5de klasse; op Handelschool en Gymnasium in de drie laagste klassen sterk stijgend en minder in de hoogere klassen.

Het zijn weer dezelfde groepen, die hier tegenover elkander staan als zooeven, en in hoofdzaak zal ook wel dezelfde oorzaak schuld hebben aan het verschil.

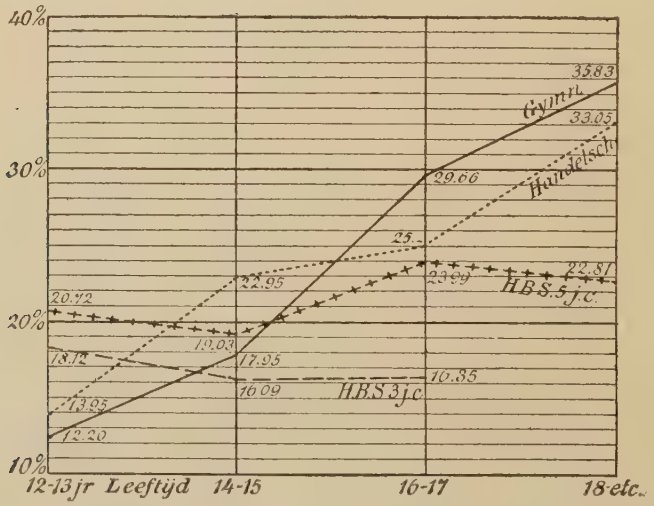
Dan kan de grootere stijging in de hoogere klassen der H. B. S., 5 j. c. nog komen door het toenemen der leervakken in die klassen en door den drang van het aanstaande eindexamen, dat bij gunstigen uitslag geene geringe maatschappelijke waarde heeft, in tegenstelling van de waarde van het diploma van gunstig eind-examen der H. B. S., 3 j. c., dat geen rechten geeft.

Op Gymnasium en Handelschool is ditzelfde natuurlijk ook het geval, doch hier heeft de toename in

de lagere klassen reeds zulke afmetingen aangenomen, dat ze in de hoogere klassen wel kleiner is dan daar, doch minstens nog evengroot als in de hoogere klassen der H. B. S., 5 j. c.

Volgens den leeftijd gerangschikt, was het aantal der bijziende oogen op de verschillende scholen aldus:

School.	Leeftijd.									
	12—13 jr.		14—15 jr.		16—17 jr.		18 jr. enz.		Totaal.	
	Getal bijz. oogen.	In proc.	Getal bijz. oogen.	In proc.	Getal bijz. oogen.	In proc.	Getal bijz. oogen.	In proc.	Getal bijz. oogen.	In proc.
3 H.B.S 3 j.c.	54	18,12	131	16,09	63	16,35	2	10,—	250	16,49
H. B. S. 5 j. c.	29	20,72	59	19,03	71	23,99	26	22,81	185	21,52
Handelsch.	12	13,95	28	22,95	42	25,—	39	33,05	121	24,49
Gymn.....	10	12,20	28	17,95	35	29,66	43	35,83	116	24,37
Alle scholen.	105	17,32	246	17,54	211	21,84	110	29,57	672	20,08



Het begin der kromme staat voor alle scholen hier wat hooger, dan bij de rangschikking volgens

de klassen; het einde wat lager, behalve bij het Gymnasium waar het even hooger staat.

De gang is bij Handelschool en Gymnasium steeds stijgend, doch bij de H. B. S. 5 j. c. en bij de drie H. B. S. 3 j. c. bijna gelijkblijvend en in het begin zelfs licht dalend.

Het voornaamste verschil tusschen deze procentcijfers en de vorige, die der bijzienden gerangschikt volgens de klassen, ligt derhalve hierin, dat het zwaartepunt nu eenigszins naar voren is verplaatst.

De oorzaak van deze verschuiving moet wel hierin liggen, dat de jongere leerlingen uit de hoogere klassen de eerste procentcijfers ten koste der latere hebben opgevoerd.

En wanneer men nagaat hoeveel bijziende oogen van bepaalden leeftijd in de verschillende klassen voorkomen, dan komt men tot een sprekend gevolg, zooals dit staatje aangeeft:

Klasse.	Leeftijd.									
	12—13 jr.		14—15 jr.		16—17 jr.		18 jaar enz.		Totaal.	
	Onderz.	Bijz.	Onderz.	Bijz.	Onderz.	Bijz.	Onderz.	Bijz.	Onderz.	Bijz.
I	496	74 14,92%	558	86 15,41%	26	3 11,51%			1080	163 15,09%
II	110	31 28,18%	514	89 17,31%	264	38 14,4 %			888	158 17,79%
III			268	56 20,9 %	346	71 20,52%	44	10 22,77%	658	137 20,82%
IV			62	15 24,2 %	206	66 32,03%	120	28 23,33%	388	109 28,09%
V					124	33 26,61%	208	72 34,61%	332	105 31,63%

Hier zijn alle scholen samengevoegd en telkens opgegeven het totaal der onderzochte oogen van bepaalden leeftijd in de afzonderlijke klassen en daarnaast gedurig het getal bijziende oogen in die klassen met het procentgetal er bij.

Zonder uitzondering ziet men, dat bij een bepaalden leeftijd in iedere hoogere klasse het verhoudingsgetal stijgt, behalve de uitzondering bij de 16—17 jarigen in de hoogste klasse.

Het blijkt dat voor iederen leeftijd de leerlingen der hoogere klassen den hoofdtoon aangeven en het procentgetal voor bijziendheid het meest doen stijgen. Geen wonder derhalve, wanneer onze procentcijfers voor lagere leeftijden wat hooger zijn, dan die voor de lagere klassen, waar we zien, dat de jongere leerlingen in de hoogere klassen in grooter getale bijziendheid verworven hebben, dan in de lagere.

Wij hebben hier een nieuw bewijs ontmoet voor de stelling, dat werkelijk de *school* de bijziendheid maakt. Dit bewijs had Cohn door zijn onderzoek zonder contrôle-waarnemingen op niet-schoolgaanden niet geleverd. Tscherning kon deze leemte aanvullen door kort- en langschoolgaanden te vergelijken, Dinger door het vergelijken van de leerlingen op scholen met intensiever onderwijs, voortgedreven door aanstaande admissie-examens en scholen zonder dien prikkel. Tegen Tscherning en Dinger kan echter de herediteit worden aangevoerd. Zijn de bijzienden kinderen van bijzienden, die nu eenmaal onder de gegoede klassen meer voorkomen? Dit bezwaar geldt voor deze cijfers niet, tenzij men de onderstelling zou willen maken, dat de kinderen van

minder gegoeden langer in één klasse blijven zitten dan de kinderen van meer gegoeden.

Graad van bijziendheid.

Wat de graden van bijziendheid aangaat, die bij ons onderzoek gevonden werden, geeft het volgende lijstje een overzicht.

Graad van bijziendheid in dioptrien.	Aantal bijziende oogen.	In procenten.
$^1/_2$	117	3,5
1	127	3,8
$1^1/_2$	68	2,03
2	76	2,27
$2^1/_2$	57	1,7
3	86	2,57
4	69	2,66
5	26	0,77
6	14	0,42
7	12	0,35
8	7	0,21
9	3	0,09
10	2	0,06
>10	8	0,24

We zien in dit lijstje eene lichte daling van het procentgetal na de bijziendheid van 1 D, daarna blijft het procentgetal ongeveer op dezelfde hoogte tot en met 4 D, om dan plotseling sterk te dalen en steeds te verminderen. Hierbij dient wel in het oog gehouden te worden, dat onder M >10 D bijziendheid van zeer verschillende graden opgenomen is.

Uit de scherpe afscheiding in getal tusschen de

bijzienden van 4 D en die van 5 D, zou men de gevolgtrekking kunnen maken, dat de schoolbijziendheid pleegt te stijgen tot 5 D. En wanneer men te rade gaat met andere verschillen tusschen de lichtere, verworvene en de zwaardere, aangeborene bijziendheid, dan zullen we zien, dat bij ons de hoofdgrens tusschen zwaardere en lichtere bijziendheid niet ver van deze afscheiding verwijderd is. De normale gezichtsscherpte toch, komt bij onze leerlingen belangrijk minder voor bij bijzienden van 6 D en daarboven, dan bij de zwakker bijziende.

Neemt men nu, hoewel de grens veel willekeurigs blijft houden, als lichter bijziend aan de oogen met minder dan 6 D, en als zwaarder, die van 6 D en daarboven, dan waren bij ons onderzoek 626 = 18,7 % der onderzochte oogen licht en 46 = 1,38 % zwaar bijziende.

Volgt men de gewoonte der oogheelkundige polikliniek van prof. Straub, die in hare statistieken 6 D als bovenste grens voor lichte bijziendheid aanneemt, dan waren

640 = 19,12 % der oogen licht en
32 = 0,96 » zwaar bijziende.

En als we, evenal Tscherning in zijn vroeger vermelde studie doet, als zware bijziendheid aannemen, eene bijziendheid grooter dan 9 D, dan zijn van onze onderzochte oogen

662 = 19,78 % licht en
10 = 0,3 » zwaar bijziend.

Tscherning vond bij zijn onderzoek van de menschen, wier werk veel accommodatie der oogen vereischt, 0,56 % zwaar bijziende en van de anderen 0,73 %. In het geheel vond hij 0,68 % zwaar bijziende.

Bij ons is het getal der zwaar bijzienden dus kleiner dan bij TSCHERNING, doch hiertegenover staat, dat onze onderzochten over het algemeen jonger zijn en daarom niet geheel met die van TSCHERNING te vergelijken zijn. Want, wanneer onze leerlingen in jaren toegenomen zijn tot den leeftijd van TSCHERNING's miliciens, zal de graad van bijziendheid der oogen ook toegenomen zijn en niet onwaarschijnlijk de grens, die nu bij ons ongeveer staat bij 6 D, dan staan bij 9 D. Het verschil in schatting der grens is dus slechts schijnbaar.

Wij zullen later bij de opgave der gezichtsscherpte der bijziende oogen ook zien, dat TSCHERNING voor zijn materiaal goede reden had om een hoog dioptriëntal te eischen voor de afscheiding tusschen zware en lichte bijziendheid.

Want het is de vraag of men een bijziend oog met normale gezichtsscherpte zwaar bijziende kan noemen, alleen omdat de breekkracht van dit oog met een zeker dioptriental de normale breekkracht heeft overschreden, ook al vertoont dit oog verder geen ziekelijke afwijkingen.

Misschien is het daarom wel beter om voor de afscheiding tusschen zware en lichte bijziendheid meer symptomen te hulp te roepen, dan den hoogen graad van breekkracht die het zwaar bijziende oog pleegt te bezitten. En wel zou men vooral op de gezichtsscherpte kunnen letten, daar deze het best in cijfers uitdrukking geeft aan de ziekelijke veranderingen, die in het zwaar bijziende oog voorkomen.

Daarom zou men bij ons met evenveel grond de grens kunnen stellen na 8 D, dus niet ver van de grens die TSCHERNING aanneemt, als na 5 D, zooals

wij vroeger gedaan hebben. Want wij zullen zien, dat tusschen 5 en 8 D ongeveer evenveel bijziende oogen met normale, als met verminderde gezichtsscherpte voorkomen, terwijl men tot en met 5 D normale gezichtsscherpte pleegt aan te treffen en na 8 D minder dan normale.

Alleen rekening houdende met de breekkracht, hebben we dus een breeden overgang van licht tot zwaar bijzienden en is er geen scherpe grenslijn te trekken.

Waar het aantal der bijzienden naar klasse en leeftijd stijgt, is ook te verwachten, dat de gemiddelde graad van bijziendheid stijgt.

Dit hebben andere onderzoekingen reeds uitgewezen, zooals van Cohn, Erismann, Seggel en verscheidene anderen en ook bij ons onderzoek blijkt dit het geval te zijn.

De gemiddelde graad van bijziendheid wordt verkregen door gedurig saam te tellen het getal dioptriën, dat den graad van bijziendheid der afzonderlijke oogen aanwijst, en de som te deelen door het getal dier oogen.

Achterstaand tabelletje geeft dit aan en wel eerst den gemiddelden graad van bijziendheid der rechter oogen, dan der linker en ten slotte van beiden te samen.

Hoewel de gemiddelde graad niet altijd regelmatig stijgt, vooral bij de rangschikking volgens klassen, is een grooter worden toch niet te miskennen.

Maar gemiddelde cijfers zijn dikwijls bedriegelijke cijfers. Licht kunnen weinigen der uitersten het gemiddelde van eene groote reeks getallen niet

Klasse.	Rechter oog.			Linker oog.			Totaal.		
	Aantal bijzienden	Totaal dioptr.	Gemidd. graad.	Aantal bijzienden	Totaal dioptr.	Gemidd. graad.	Aantal bijzienden	Totaal dioptr.	Gemidd. graad.
I	81	168⁵	2,08	82	178⁵	2,17	163	347	2,13
II	85	166⁵	2,05	73	159⁵	2,18	158	326	2,06
III	69	181	2,62	68	186⁵	2,74	137	367⁵	2,68
IV	52	147⁵	2,83	57	164	2,88	109	311	2,86
V en VI	54	147	2,72	51	133	2,61	105	280	2,67
Totaal....	341	810⁵	2,37	331	821⁵	2,48	672	1632	2,43
Leeftijd									
12—13 jr.	55	126⁵	2,3	52	108	2,08	107	234⁵	2,19
14—15 jr.	126	252	2,—	118	275⁵	2,33	244	527	2,12
16—17 jr.	107	288	2,7	104	269	2,58	211	557	2,64
18 jr. enz.	53	144	2,72	57	169	2,97	110	313	2,84
Totaal...	341	810⁵	2,37	331	821⁵	2,48	672	1632	2,43

onaanzienlijk naar rechts of links verplaatsen. Het is daarom goed hier ook na te gaan welke graad van bijziendheid het meeste voorkomt voor iedere leeftijd-groep.

Om eenigszins sprekende cijfers te verkrijgen zijn te dien einde bijeengevoegd de bijziende oogen van $\frac{1}{2}$—3 D, van 4—6 D en die boven 6 D; dan wordt gevonden, hetgeen het tabelletje hieronder aangeeft.

Leeftijd.	M ½—3 D.		M 4—6 D.		M > 6 D.		Totaal.	
	Getal	Proc.	Getal.	Proc.	Getal.	Proc.	Getal.	Proc.
12—13 jr...	66	61,7	39	36,4	2	1,9	107	100
14—16 jr...	149	61,-	87	35,6	8	3,3	244	100
16—17 jr...	124	58,8	71	33,6	16	7,6	211	100
18 jr. en hooger.....	49	44,6	55	50,-	6	5,4	110	100

Het procentgetal der bijziende oogen van $\frac{1}{2}$—3 D wordt met het klimmen der jaren dus steeds geringer, die hooger dan 3 D, nemen toe, vooral die van 4—6 D. Doch ook de zwaardere bijziende oogen vermeerderen onmiskenbaar.

Hier blijkt dus hetzelfde als uit de vorige tabel, n.l. het toenemen in graad van bijziendheid met het klimmen der jaren.

Tevens blijkt uit de voorlaatste tabel, dat de gemiddelde graad van bijziendheid der linker oogen bijna steeds een klein weinig hooger is, dan die der rechter, en ook, dat bij ons het getal der bijziende oogen voor rechts een weinig grooter is dan voor links. Doch deze voorsprong in getal wordt ruimschoots te niet gedaan door den hoogeren graad van bijziendheid, dien het linker oog bereikt. Zoodat hier het rechteroog nauwelijks meer aan bijziendheid onderhevig blijkt te zijn dan het linker, wat in de tabel, die Cohn geeft in zijn „Lehrbuch der Hygiène des Auges", wel het geval is.

Daar staan 3263 bijziende rechter oogen tegenover 2032 linker, terwijl de gemiddelde graad niet wordt opgegeven. Evenwel dient hierbij te worden opgemerkt dat Cohn niet, zooals bij ons geschied is, alle rechter bijziende en alle linker bijziende oogen verzamelt en dan tegenover elkaar stelt, doch wel de leerlingen met een of twee bijziende oogen en vervolgens deze tegenover elkaar stelt, naar gelang hun rechter of linker oog sterker breekt.

Bij de beschouwing der iso- en anisometropie zullen wij hetzelfde doen en zien, dat dan het verschil met Cohn's tabel niet zoo groot is.

Gezichtsscherpte der bijziende oogen.

De gezichtsscherpte onzer onderzochte bijziende oogen was, na opheffing der brekingafwijking, voor de verschillende graden van bijziendheid, aldus:

Graad van bijziendheid in D.	Gezichtsscherpte 1 of > 1.	¾ of ½.	< ½.	Totaal.
½	113 = 96,58 %	4 = 3,42 %	—	117
1	119 = 93,69 »	5 = 3,94 »	3 = 2,37 %	127
1½	64 = 94,12 »	4 = 5,88 »	—	68
2	64 = 94,21 »	10 = 13,16 »	2 = 2,63 »	76
2½	50 = 87,72 »	7 = 12,28 »	—	57
3	66 = 76,74 »	19 = 22,10 »	1 = 1,16 »	86
4	53 = 76,80 »	14 = 20,30 »	2 = 2,90 »	69
5	20 = 76,93 »	6 = 23,07 »	—	26
6	6 = 42,86 »	5 = 35,71 »	3 = 21,43 »	14
7	6 = 50,— »	5 = 41,67 »	1 = 8,33 »	12
8	2 = 28,56 »	5 = 71,44 »	—	7
9	—	3 = 100,— »	—	3
10	—	2 = 100,— »	—	2
>10	—	—	8 = 100,— »	8
Totaal	563 = 83,78 %	89 = 13,24 %	20 = 2,98 %	672

De normale gezichtsscherpte wordt bij de zwakke graden van bijziendheid door bijna alle oogen bereikt. Bij M = 2 D zijn er duidelijk minder en daarna daalt het procentgetal der bijziende oogen met normale gezichtsscherpte steeds langzaam, om bij M = 6 D plotseling sterk te verminderen en bij M = 9 D op te houden.

De verminderde gezichtsscherpte vindt voor een klein deel zijne verklaring in grove afwijkingen der oogen.

Zoo is bij:

M = $\frac{1}{2}$ D	1 oog	met	synech. poster.	en	$V = \frac{1}{2}$
M = 1 D	1 »	»	hoornvliesvlekken	»	$V = \frac{1}{2}$
	1 »	»	lenstroebelingen	»	$V < \frac{1}{2}$
M = 2 D	1 »	»	loslating van netvlies	»	$V < \frac{1}{2}$
M = 3 D	1 »	»	lenstroebeling	»	$V < \frac{1}{2}$
M = 4 D	1 »	»	hoornvliesvlekken	»	$V < \frac{1}{2}$
M = 6 D	2 oogen	»	»	»	$V < \frac{1}{2}$
M = 7 D	1 oog	»	loslating van netvlies	»	$V < \frac{1}{2}$
M > 10 D	1 »	»	hoornvliesvlekken	»	$V < \frac{1}{2}$

Deze afwijkingen doen aan onze procentgetallen weinig afbreuk. Alleen waar de absolute getallen klein zijn, zooals bij M 6 D en dus 2 oogen meer of minder de procentcijfers veel doen stijgen of dalen, zou het misschien beter zijn de 2 oogen met hoornvliesvlekken en gezichtsscherpte $< \frac{1}{2}$ te rekenen bij die met gezichtsscherpte = 1. Want het is zeer waarschijnlijk, dat de hoornvliesvlekken hier de gezichtsscherpte verminderd hebben en niet de bijziendheid.

Dan wordt voor de bijziende oogen van 6 D, met gezichtsscherpte = 1, het procentcijfer 57,14 en is de daling van het procentgetal bij M 6 D veel minder steil, hoewel steeds nog groot.

Men ziet hieruit hoe moeielijk het is, bij onze kleine getallen een scherpe grens te trekken tusschen zware en lichter bijziendheid, wanneer men het aantal dioptriën, dat den graad der bijziendheid aangeeft als maat gebruikt.

IV. EMMETROPEN.

De emmetrope oogen waren in de verschillende scholen en klassen vertegenwoordigd als volgt.

School.	Klasse.											
	I.		II.		III.		IV.		V en VI.		Totaal.	
	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.
3 H. B. S. 3 j. c.	359	56,09	307	56,43	191	57,53					857	56,53
H. B. S. 5 j. c.	132	58,41	91	62,33	100	61,73	114	59,38	69	51,50	506	58,83
Handelschool..	66	64,71	54	60,—	42	50,—	58	45,31	44	48,89	264	53,44
Gymnasium....	70	62,50	78	72,22	36	45,—	30	44,12	43	39.81	257	53,99
Alle scholen ..	627	58,06	530	59,69	369	56,08	202	52,06	156	46,99	1884	56,31

Volgens den leeftijd:

School.	Leeftijd.								Totaal.	
	12—13 jr.		14—15 jr.		16—17 jr.		18 jr. enz.			
	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.
3 H. B. S. 3 j. c.	163	54,7	458	56,27	236	58,33	12	60,—	857	56,53
H. B. S. 5 j. c.	82	58,56	191	61,61	169	57,09	64	56,14	506	58,83
Handelschool..	48	55,81	71	58,20	87	51,78	58	49,15	264	53,44
Gymnasium ...	52	63,41	104	66,67	53	44,91	48	40,—	257	53,99
Alle scholen ..	345	56,74	824	58,86	533	55,18	182	48,93	1884	56,31

Wanneer men iedere school afzonderlijk beschouwt en ook iedere leeftijd-groep, zijn de procentcijfers der emmetropen dikwijls eenigszins onregelmatig in hun loop. Maar een beter beeld krijgt men, wanneer men alle scholen te zamen nagaat.

De emmetrope oogen, die met juiste breking, blijken dan ook op onze scholen die der meest voorkomende breking te zijn, n.l. 56,31 % van de onderzochte oogen.

En zelfs bestaat klas voor klas en leeftijd-groep voor leeftijd-groep de grootste helft der oogen uit emmetrope, behalve in de laatste, waar het aantal der bijziende zoozeer is toegenomen, dat de emmetropen gedaald zijn tot 46,99 % en tot 48,93 %. Maar toch zijn de emmetropen hier nog in de meerderheid, al hebben ze niet de volstrekte meerderheid.

Dan valt ook terstond op het dalen van de procentcijfers naar de hoogste klasse, het tegengestelde dus van de cijfers der bijziende oogen. Deze daling is in het begin langzaam, later sneller, evenals de stijging der bijzienden, en is ten slotte bijna even-groot als die stijging.

Dit is ook vooruit te verwachten, want, waar de oververzienden betrekkelijk weinig in aantal zijn, zooals we dadelijk zullen zien, moeten wel de emmetropen het grootste deel aan de toename der bijzienden geleverd hebben.

Gezichtsscherpte der emmetrope oogen.

Van de emmetrope oogen hadden:

143 =	7,6 %	eene	gezichtsscherpte	van $1^1/_2$
605 =	32,0 »	»	»	» $^5/_4$
1089 =	57,8 »	»	»	» 1
36 =	2,0 »	»	»	» $^3/_4$ of $^1/_2$
11 =	0,6 »	»	»	» $< ^1/_2$.

Het licht, waarin ons onderzoek plaats vond, was nu eens met lichten, dan met somberen of telkens opklarenden hemel; soms in vertrekken met bovenlicht, dan weer met licht van achter invallend, nu eens met heldere, dan met donkere wanden; doch steeds viel er direct hemellicht op de letterkaart. De gezichtsscherpte der emmetrope oogen bleek bij dit afwisselende licht in de meerderheid der gevallen te zijn, wat SNELLEN de normale noemde; doch in zeer veel gevallen, bijna $^2/_5$ van het geheel, was ze meer dan dit.

Waar de normale gezichtsscherpte niet bereikt werd, werd dikwijls eene verklaring hiervoor gevonden in afwijkingen der brekende middenstoffen of van den achtergrond van het oog. Zoo hadden

2	oogen	hoornvliesvlekken	en	$V = {}^1/_2$.
5	»	»	»	$V < {}^1/_2$.
2	»	lenstroebeling.	»	$V = {}^1/_2$.
2	»	»	»	$V < {}^1/_2$.
4	»	gebrekkige ontwikkeling van de gezichtszenuw	»	$V = {}^1/_2$.
2	»	» » »	»	$V < {}^1/_2$.

V. OVERVERZIENDEN.

Het getal der oververziende oogen was in de verschillende scholen en klassen als volgt:

School.	Klasse:											
	I.		II.		III.		IV.		V en VI.		Totaal.	
	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.
3 H.B.S., 3 j.c.	75	11,72	78	14,34	42	12,65	—	—	—	—	195	12,86
H.B.S., 5 j.c..	30	13,27	23	15,75	20	12,35	14	7,29	10	7,46	97	11,28
Handelschool.	11	10,78	4	4.45	12	14,29	8	6,25	8	8,89	43	8,71
Gymnasium...	16	14,29	3	2,78	7	8,75	3	4,41	9	8,33	38	7,98
Alle scholen..	132	12,22	108	12,16	81	12,31	25	6,45	27	8,13	373	11,15

Naar den leeftijd:

School.	Leeftijd:									
	12—13 jr.		14—15 jr.		16—17 jr.		18 jr. enz.		Totaal.	
	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.
3 H.B.S., 3 j.c.	32	10,74	114	14,—	45	11,72	4	20,—	195	12,86
H.B.S., 5 j.c..	17	12,15	39	12,58	32	10,81	9	7,89	97	11,28
Handelschool.	11	12,79	8	6,56	13	7,74	11	9,32	43	8,71
Gymnasium...	13	15,85	9	5,77	8	6,78	8	6,67	38	7,98
Alle scholen..	73	12,01	170	12,14	98	10,14	32	8,60	373	11,15

Evenals bij de emmetropen volgen de procentcijfers elkaar hier niet zeer regelmatig op én bij de verdeeling volgens klassen én bij die volgens leeftijd; beter waar alle scholen zijn samengevoegd.

En ook hier is eene vermindering, in het begin langzamer en later sneller, eene vermindering wel niet volstrekt zoo groot als bij de emmetropen, doch wel betrekkelijk.

Want vergelijkt men de oververzienden en de emmetropen onderling, dan nemen de laatste toe ten koste der eersten: in de 5 verschillende klassen waren:

I.	II.	III.	IV.	V en IV.	
132	108	81	25	27	oogen oververziend
en 627	530	369	202	156	» emmetroop.

Te zamen beschouwd en afgescheiden van de bijzienden en astigmaten waren in de verschillende klassen achtereenvolgens:

I.	II.	III.	IV.	V en VI.	
17,39	16,93	18	11	14,76	procent oververziend
en 82,61	83,07	82	89	85,24	» emmetrope oogen.

Het is weer het bekende feit, dat hier te zien is: de oververziende oogen nemen onder het groeien en onder het gebruik in breking toe en streven naar emmetropie. Maar dikwijls komen ze voorbij het doel en worden bijziende.

Graad van oververziendheid.

De graad van oververziendheid, door onze onderzochte oogen bereikt, was als volgt:

Graad van oververziendheid in dioptriën.	Aantal oververziende oogen.	In procenten.
1	231	6,93
2	74	2,21
3	15	0,45
4	23	0,69
5	11	0,33
6	13	0,39
8	4	0,12
11	2 [1])	0,06

De oververziendheid, die bij onze scholieren toch al niet bijzonder dikwijls meer voorkomt, is dus voor bijna $^2/_3$ der gevallen van zeer lichten graad.

Gezichtsscherpte der oververziende oogen.

De onderzochte oververziende oogen hadden eene gezichtsscherpte als volgt:

Graad van oververziendh. in D.	Gezichtsscherpte 1 of > 1.	$^3/_4$ of $^1/_2$.	< $^1/_2$	Totaal.
1	218 = 94,37 %	11 = 4,76 %	2 = 0,87 %	231
2	52 = 70,27 „	16 = 21,62 „	6 = 8,11 „	74
3	6 = 40,— „	7 = 46,67 „	2 = 13,33 „	15
4	5 = 21,74 „	11 = 47,83 „	7 = 30,43 „	23
5	4 = 36,36 „	2 = 18,18 „	5 = 45,46 „	11
6	3 = 23,08 „	6 = 46,15 „	4 = 30,77 „	13
8	—	1 = 25,— „	3 = 75,— „	4
11	—	2 = 100,— „	—	2
Totaal....	288 = 77,21 %	56 = 15,02 %	29 = 7,78 %	373

Evenals bij de bijziende oogen, ziet men de gezichtsscherpte verminderen met het toenemen der brekingsafwijking; maar hier veel spoediger, zoodat

1) Zijn lensloos.

het procentgetal der oververziende oogen met normale gezichtsscherpte reeds bij 2 D belangrijk kleiner is, dan bij de bijziende, terwijl het verschil bij de hoogere graden nog aanzienlijk grooter wordt.

Terwijl de oververziende oogen van 1 D in verreweg de meeste gevallen normale gezichtsscherpte plegen te hebben, plegen omgekeerd de oververziende oogen met minder dan normale gezichtsscherpte in de meeste gevallen sterker oververziende te zijn dan 1 D. Die met goede gezichtsscherpte zijn dus bijna emmetroop, die met slechte duidelijk oververziende; waaruit volgt, dat het vooral de oververziende oogen met slechte gezichtsscherpte zijn, die den algemeenen regel niet volgen en niet toenemen in breking.

Deze slechte gezichtsscherpte is eene, waarvoor geene gereede verklaring is te vinden, doch in verband met de theorien, die hieromtrent bestaan, is het zeer nuttig de beide oogen na te gaan van de onderzochten, die één of beide oogen oververziende hebben. Achterstaande tabel geeft hieromtrent een overzicht.

Bij ongelijke breking der twee oogen en ongelijke gezichtsscherpte, is het hier steeds het sterker brekende oog, dat de beste gezichtsscherpte heeft, behalve bij de gevallen, waar een oververziend oog samengaat met een bijziend of astigmaat. Hierbij is zeer dikwijls het omgekeerde het geval. Om deze en om andere redenen zullen we deze buiten beschouwing laten.

Gelijke breking op beide oogen komt voor in 122 gevallen, ongelijke breking in 88 gevallen.

Bij de eersten is 106 maal op beide oogen de gezichtsscherpte = 1, 8 maal $^1/_2$, 1 maal $^1/_6$ en 7

Breking der twee oogen.		GEZICHTSSCHERPTE DER TWEE OOGEN.							
		Beide oogen $V = 1$.	Beide oogen $V = \frac{1}{2}$.	Beide oogen $V = \frac{1}{6}$.	Een oog $V = 1$ ander $V = \frac{1}{2}$.	Een oog $V = 1$ ander $V = \frac{1}{6}$.	Een oog $V = 1$ ander $V < \frac{1}{10}$.	Een oog $V = \frac{1}{2}$ ander $V = \frac{1}{6}$.	Een oog $V = \frac{1}{2}$ ander $V < \frac{1}{6}$.
Gelijk brekend.	H 1 D en H 1 D	83	2	—	1	—	—	—	—
	H 2 D „ H 2 D	19	1	—	1	—	—	—	2
	H 4 D „ H 4 D	2	2	—	—	—	—	—	—
	H 5 D „ H 5 D	1	—	—	—	—	—	1	—
	H 6 D „ H 6 D	1	2	—	1	—	—	—	—
	H 8 D „ H 8 D	—	—	1	—	—	—	1	—
	H 11 D „ H 11 D	—	1	—	—	—	—	—	—
1 D verschil.	H 1 D „ H 2 D	1	1	—	—	—	—	—	—
	H 2 D „ H 3 D	1	—	—	1	—	—	—	—
	H 3 D „ H 4 D	—	1	—	—	1	—	—	—
	H 5 D „ H 6 D	—	—	—	—	1	—	—	—
	E „ H 1 D	37	—	—	4	1	—	—	—
2 D verschil.	H 1 D „ H 3 D	—	—	—	1	1	—	—	—
	H 2 D „ H 4 D	—	—	—	—	1	2	—	—
	H 3 D „ H 5 D	—	—	—	—	1	—	—	—
	H 4 D „ H 6 D	—	—	—	—	—	—	1	1
	E „ H 2 D	3	3	—	4	4	—	—	—
3 D versch.	H 1 D „ H 4 D	—	—	—	1	—	—	—	—
	H 2 D „ H 5 D	—	—	—	1	—	—	—	—
	H 3 D „ H 6 D	—	1	—	—	—	—	—	—
	E „ H 3 D	1	—	—	3	1	—	—	—
4 en 5 D v.	H 1 D „ H 5 D	—	—	—	—	—	1	—	—
	E „ H 4 D	1	—	—	2	2	—	1	—
	E „ H 5 D	—	—	—	—	1	1	—	—
	M „ H	2	—	—	—	1	—	—	—
	As „ H	1	5	—	7	4	1	—	1

maal biedt de gezichtsscherpte der beide oogen een groot verschil.

Bij de ongelijk brekenden is 44 maal de gezichts-

scherpte der twee oogen = 1, 6 maal $^1/_2$, terwijl 38 maal een groot verschil in gezichtsscherpte der twee oogen voorkomt.

Wij zien dus een groote tegenstelling tusschen de gevallen waar gelijke en waar ongelijke breking der beide oogen voorkomt: bij de eersten is normale gezichtsscherpte op beide oogen regel, subnormale op beide oogen komt weinig voor en ongelijke gezichtsscherpte der twee oogen nog minder. Bij de anderen daarentegen komt normale gezichtsscherpte op beide oogen slechts voor in de helft der gevallen en dan bijna steeds daar, waar het eene oog emmetroop is en het andere licht oververziende; subnormale gezichtsscherpte op beide oogen komt hier ook niet veel voor, doch aanzienlijk verschil in de gezichtsscherpte der beide oogen zeer dikwijls.

In drie van deze gevallen kwam scheelzien voor en wel onder de volgende omstandigheden:

strab. conv., R.O. refr. = H 6 D, V = $^1/_{60}$; L.O. refr. = H 4 D, V = $^3/_4$
„ „ „ „ V = $^1/_6$; „ „ „
„ div., „ „ V = $^1/_{60}$; L.O. refr. = H 5 D As H 1 D, V = $^3/_4$.

Volgens de bekende theorie van Donders is convergeerend scheelzien afhankelijk van de oververziendheid, en door het scheelzien komt wederom de slechte gezichtsscherpte. Schweigger kwam hiertegen op, op grond van de vele uitzonderingen naar alle richtingen.

Straub oppert het denkbeeld, dat de samenhang tusschen de ongelijke breking bij de oververzienden, de slechte gezichtsscherpte en het scheelzien van het zwakst brekende oog juist andersom zou kunnen zijn als Donders meende, en berust op primaire

slechte gezichtsscherpte van dit oog, waardoor de normale emmetropisatie kan uitblijven en anisometropie en scheelzien kunnen ontstaan.

Onze cijfers bieden, evenals die van SCHWEIGGER het reeds deden, weinig steun voor de mooie theorie van DONDERS. Doch ze komen beter overeen met die van STRAUB, hoewel er nog veel onverklaard blijven.

Bij twee oogen is de slechte gezichtsscherpte te verklaren door aantoonbare afwijkingen. Beide gevallen bij H I D:

1 geval met hoorvliesvlekken en $V < {}^1/_2$.
1 „ „ lenstroebelen „ „ .

VI. ASTIGMATEN.

Het getal der astigmate oogen was in de verschillende scholen en klassen:

School.	Klasse. I.		II.		III.		IV.		V en VI.		Totaal.	
	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.
3 H. B. S. 3 j. c.	111	17,34	69	12,68	34	10,24					214	14,12
H. B. S. 5 j. c.	19	8,41	4	2,74	12	7,41	20	10,41	17	12,68	72	8,37
Handelschool..	14	13,73	11	12,22	9	10,71	23	17,97	9	10,—	66	13,36
Gymnasium . . .	14	12,50	8	7,41	16	20,—	9	13,23	18	16,67	65	13,66
Alle scholen. . .	158	14,63	92	10,36	71	10,79	52	13,40	44	13,25	417	12,46

Naar den leeftijd:

School.	Leeftijd. 12—13 jr.		14—15 jr.		16—17 jr.		18 jr. enz.		Totaal.	
	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.
3 H.B.S.5j.c.	49	16,44	111	13,64	52	13,54	2	10,—	214	14,12
H. B.S. 5j. c.	12	8,75	21	6,78	24	8,11	15	13,16	72	8,37
Handelsch. .	15	17,45	15	12,29	26	15,48	10	8,48	66	13,36
Gymnasium.	7	8,54	15	9,61	22	18,65	21	17,50	65	13,66
Alle scholen.	83	13,65	162	11,57	124	12,84	48	12,90	162	12,46

De cijfers zijn die der regelmatig astigmate oogen en wel die der abnormaal astigmate.

Donders noemde die oogen abnormaal astigmatisch, waar de gezichtsscherpte door het astigmatisme wezelijk wordt verminderd en geeft als laatste grens op een astigmatisme van $^1/_2$ dioptie.

In zijn »Astigmatisme en cylindrische glazen" schat hij, dat van de patienten, die den oogarts komen raadplegen twee ten honderd abnormaal astigmatisch zijn.

Bij ons onderzoek bleek dit getal aanmerkelijk hooger te zijn. Ook anderen vonden dit. Zoo geeft dr. Steiger op in het »Corr. Bl. f. Schw. Aerzte 1897, N°. 10,« dat van ruim 6000 jonge schoolkinderen, die gedurende een tijdvak van 8 jaren onderzocht werden, 777, d. i. ongeveer 11 °/₀, astigmaat waren en eerst met een cylinderglas betere gezichtsscherpte kregen.

Zijn getal komt dus goed overeen met het onze.

Dan valt bij ons op het bijna standvastig blijven van de procentcijfers voor alle scholen te zamen en wel in het bijzonder bij die volgens den leeftijd gerangschikt. Er is eene lichte schommeling, doch ten slotte geene noemenswaarde vermeerdering of vermindering.

De ongelijkheid der kromtestralen in de verschillende hoornvliesmeridianen, waardoor het astigmatisme bijna steeds veroorzaakt wordt, pleegt, zooals genoeg bekend is, aangeboren te zijn.

Uit onze cijfers blijkt, dat het procentgetal dezer abnormaliteit tijdens het groeien en het inspannen der oogen op school nagenoeg niet verandert; in tegenstelling met de verhouding der breekkracht

kracht van het oog tot zijne lengteas, wier verandering de oververziendheid in bijziendheid doet overgaan.

Maar aan deze laatste verandering zijn de astigmate oogen evenzeer onderworpen als de overigen.

Om dit te zien, behoeft men slechts de procentgetallen der verschillende vormen van astigmatisme na te gaan volgens klassen en volgens leeftijd, zooals ze bij ons onderzoek gevonden werden:

Vorm van Astigmat.	Klasse.											
	I.		II.		III.		IV.		V en VI.		Totaal.	
	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.
Bijziend	69	43,67	37	40,22	25	35,21	17	32,69	18	40,91	166	39,81
Sam. bijziend..	13	8,23	20	21,74	16	22,54	17	32,69	18	40,91	84	20,14
Oververziend . .	59	37,34	24	26,09	19	26,76	11	21,16	2	4,55	115	27,58
Sam. oververz..	13	8,23	11	11,95	11	15,49	7	13,46	5	11,36	47	11,27
Gemengd	4	2,53							1	2,27	5	1,20
Totaal . . .	158	100,-	92	100.-	71	100,-	52	100,-	44	100,-	417	100,-

Vorm van Astigmatisme.	Leeftijd.									
	12—13 jr.		14—15 jr.		16—17 jr.		18 jr. enz.		Totaal.	
	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.
Bijziend	41	49,45	61	37,54	47	37,9	17	35,41	166	39,81
Sam. bijz. . .	6	7,23	23	14,2	34	27,42	21	43,75	84	20,14
Oververz. . .	28	33,73	55	34,—	26	20,97	6	12,5	115	27,58
Sam. overz..	6	7,23	21	13,—	17	13,71	3	6,25	47	11,27
Gemengd. . .	2	2,41	2	1,24			1	2,09	5	1,20
Totaal . . .	83	100,--	162	100,--	124	100,--	48	100,--	417	100,--

Beide tabellen toonen aan, dat bij het voortgaan van klasse tot klasse en van leeftijdsgroep tot leeftijdsgroep het procentgetal der samengesteld bijziend astigmaten allengs zeer belangrijk toeneemt ten koste der bijziend en nog meer der oververziend astigmaten.

De astigmate oogen vertoonen dus in het klein hetzelfde als de andere oogen in het groot: hun lengteas neemt onder den druk der omstandigheden, zoo niet onder dien der uitwendige oogspieren te veel toe en de juiste verhouding tot de breekkracht van het oog wordt overschreden.

Ligging der hoofdmeridianen bij de astigmate oogen.

Donders wees reeds vroeg op den regel dat bij de astigmate oogen, het maximum van breking met den verticalen, het minimum met den horizontalen meridiaan samenvalt, of ten minste nagenoeg. Bij ons blijkt dit ook duidelijk uit onderstaand lijstje.

Vorm van Astigmatisme.	Verloop van den meridiaan van sterkste breking.								
	Slaapwaarts.					Neuswaarts.			
	Vert.	Hor.	tot 30°	30°-60°	60°-90°	tot 30°.	30°-60°	60°-90°	Totaal.
Bijziend.....	97	31	22	6	2	4	2	2	166
Sameng. bijziend .	52	24	4	3	—	—	1	—	84
Oververziend.....	60	22	21	8	—	3	—	1	115
Sameng. overv...	36	7	4	—	—	—	—	—	47
Gemengd.....	2	—	3	—	—	—	—	—	5
Totaal.....	247	84	54	17	2	7	3	3	417

Hier staan 247 oogen, die den regel geheel volgen, tegenover 170 afwijkingen. In 84 gevallen is de regel geheel omgekeerd en valt de meridiaan van sterkste breking samen met de horizontale.

In 86 gevallen staan de hoofdmeridianen scheef. In 61 van deze laatste gevallen wijkt de meridiaan van sterkste breking hoogstens 30° van de verticale af, in 20 gevallen van 30° tot 60° en in 5 gevallen van 60° tot 90°.

Dan is zeer opvallend, dat in die gevallen, waar de hoofdmeridianen scheef staan, de meridiaan van sterkste kromming bijna altijd naar den slaapkant overhelt en wel 73 maal, tegenover 13 maal naar den neuskant. Vooral is dit opvallend omdat KNAPP, die op het internationaal oogheelkundig congres te Utrecht in 1899 verslag gaf omtrent 2500 dubbelzijdige astigmaten, vindt dat bij intermediair astigmatisme de meridiaan van sterkste breking ongeveer 2 maal zoo dikwerf naar den neuskant overhelde, als naar den slaapkant.

Een andere regel bij de astigmate oogen is, dat wanneer beide oogen astigmatisch zijn, de maxima en minima van breking op deze beide oogen eene symmetrische ligging hebben. En deze regel biedt bij ons onderzoek veel minder uitzonderingen aan, dan de vorige.

In deze gevallen, liep op beide oogen het maximum van breking in de

verticale		in	89	gevallen.
horizontale		»	27	»
— 30° . . .	slaapw.	»	17	»
van 30°—60°	slaapw.	»	2	»
» 60°—90°	slaapw.	»	—	»

— 30° . . .
van 30°—60°
» 60°—90°
} neusw. in 3 gevallen
» 1 »
» 1 »

Hiertegenover staat dat het maximum van breking liep:

in een oog in de verticale en het andere tot 20° slaapw. in 8 gevallen.
„ „ „ „ „ „ „ „ „ horiz. 1 geval.
„ „ „ „ „ horiz. „ „ „ tot 70° slaapw. 1 „
„ „ „ „ „ „ „ „ „ 30°—60° neusw. 3 gevallen.

De uitzonderingen zijn hier dus schaarsch en waar ze zijn, zijn de verschillen bijna steeds gering. Er staan 140 gevallen of 91,5 % die den regel der symmetrie volgen, tegenover 13 afwijkingen of 8,5 %.

Van deze 13 afwijkingen was in 9 gevallen de afwijking hoogstens 20°. Knapp vond, dat bij 80 % der gevallen symmetrie in den loop der hoofdmeridianen voorkwam, tegenover 20 % van het tegendeel.

Gezichtsscherpte der astigmate oogen.

De door de astigmate oogen bereikte gezichtsscherpte was bij ons onderzoek als volgt:

Vorm van astigmatisme.	Gezichtsscherpte 1 of > 1.	3/4 of 1/2.	< 1/2.	Totaal.
Bijziend.....	75 = 45,18 %	70 = 42,17 %	21 = 12,65 %	166 = 100 %
Sameng. bijz.	37 = 44,05 „	39 = 46,43 „	8 = 9,52 „	84 = 100 „
Oververziend	27 = 23,48 „	56 = 48,70 „	32 = 27,82 „	115 = 100 „
Sameng. overv.	—	22 = 46,81 „	25 = 53,19 „	47 = 100 „
Gemengd....	—	4 = 80,— „	1 = 20,— „	5 = 100 „
Totaal.....	139 = 33,34 %	191 = 45,80 %	87 = 20,86 %	417 = 100 %

Hier wordt de normale gezichtsscherpte dus in veel minder gevallen bereikt, dan bij de andere vormen van breking en wel hebben slechts 1/3 van alle astigmate oogen normale gezichtsscherpte.

De bijziend en samengesteld bijziend astigmaten staan in dit opzicht tegenover de oververziend en samengesteld oververziend astigmaten; want van de eersten hebben achtereenvolgens 45,18 % en 44,05 % normale gezichtsscherpte, van de laatsten slechts 23,48 % en 0 %.

Terwijl de gezichtsscherpte van $^3/_4$—$^1/_2$ bij alle astigmaten gelijkelijk voorkomt, gemiddeld 45,80 %, zijn het vooral de oververziend en samengesteld oververziend astigmaten, die eene gezichtsscherpte hebben $> {}^1/_2$; n.l. achtereenvolgens 27,82 % en 53.19 % tegenover 12,65 % en 9,52 % bij de bijziend en samengesteld bijziend astigmaten.

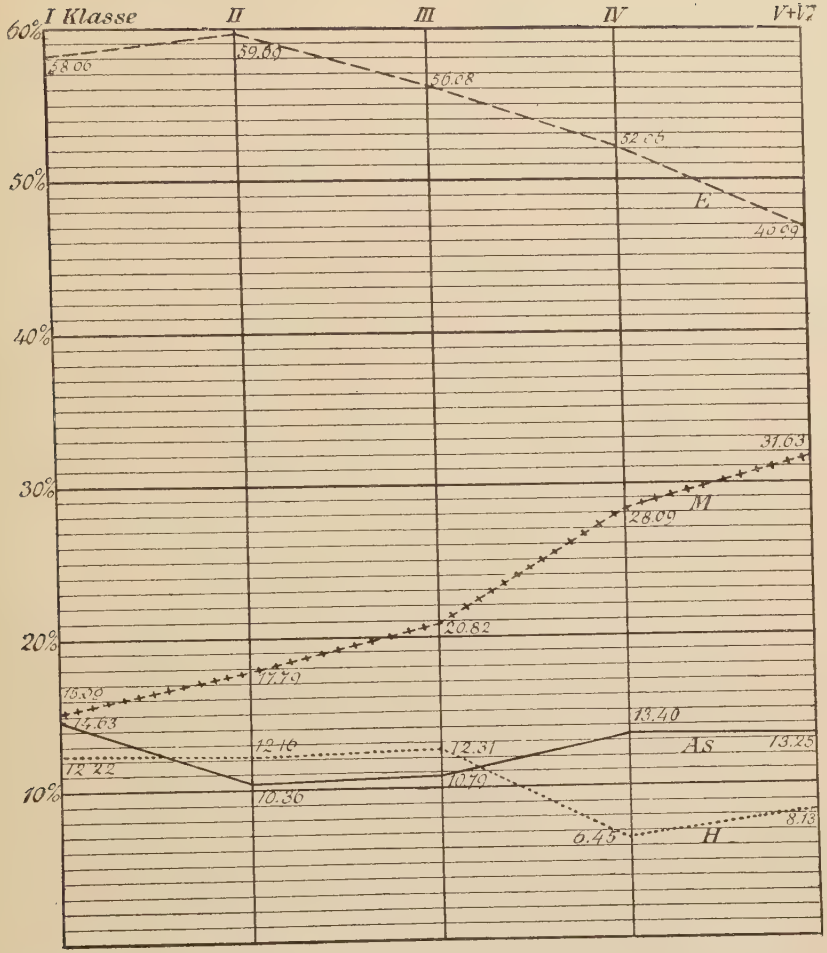
De verminderde gezichtsscherpte vond in 17 gevallen zijne verklaring in duidelijk aantoonbare afwijkingen van het oog. Er waren:

4	bijziend	astigmate	oogen	met	hoornvliesvlekken	en $V = {}^3/_4$—$^1/_2$
5	oververz.	„	„	„	„	„ „
1	bijziend	„	oog	„	„	„ $V < {}^1/_2$
1	sam. bijz.	„	„	„	„	„ „
3	oververz.	„	oogen	„	„	„ „
2	sameng.	„	„	„	„	„ „
1	oververz.	„	„	„	lenstroebeling	„ „

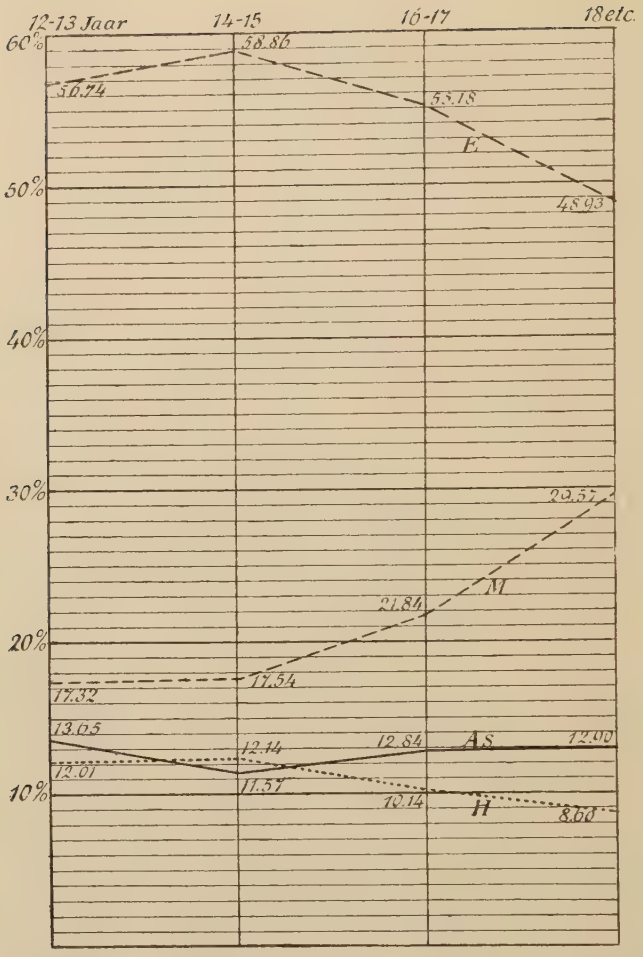
VII. OVERZICHT DER BREKING VAN AL ONZE ONDERZOCHTE OOGEN.

Nemen we al onze onderzochte oogen te zamen, dan hebben we de volgende getallen, die wij vroeger reeds afzonderlijk ontmoetten bij de bespreking der verschillende vormen van breking:

Refractie.	Klasse.											
	I.		II.		III.		IV.		V en VI.		Totaal.	
	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.	Aantal.	In proc.
Emmet.....	627	58,06	530	59,69	369	56,08	202	52,06	156	46,99	1884	56,31
Bijziend....	163	15,09	158	17,79	137	20,82	109	28,09	105	31,63	672	20,08
Oververz. ..	132	12,22	108	12,16	81	12,31	25	6,45	27	8,13	373	11,15
Astigmat...	158	14,63	92	10,36	71	10,79	52	13,40	44	13,25	417	12,46



Refractie.	Leeftijd.									
	12—13 jr.		14—15 jr.		16—17 jr.		18 jr. enz.		Totaal.	
	Aantal.	Proc.	Aantal.	Proc.	Aantal.	Proc.	Aantal.	Proc.	Aantal.	Proc.
Emmetr.....	345	56,74	824	58,86	533	55,18	182	48,93	1884	56,31
Bijziend	105	17,32	246	17,54	211	21,84	110	29,57	672	20,08
Oververziend...	73	12,01	170	12,14	98	10,14	32	8,60	573	11,15
Astigmatisme..	83	13,65	162	11,57	124	12,84	48	12,90	417	12,46



Beide tabellen en beide krommen geven een duidelijk beeld van den gang der breking: de lijn der bijziendheid steeds stijgend, in het begin langzamer, later sneller; de lijnen der emmetropen en die der oververzienden, behoudens eene enkele kleine tusschenpoozing, steeds dalend naarmate die der bijzienden stijgt; de lijn der astigmaten tamelijk recht doorloopend en eindigend bijna op dezelfde hoogte als ze begon.

VIII. ISOMETROPEN EN ANISOMETROPEN.

Wanneer men nagaat hoe dikwijls bij ons onderzoek gelijke of ongelijke breking op beide oogen der leerlingen gevonden werd, dan vindt men dat van de 1673 leerlingen waren:

rechts en links gelijk bijziend	103
» » » emmetroop	829
» » » gelijk oververz.	121
» » » » astigm.	103
d. i. op beide oogen gelijk brekend	1156 = 69,10%
rechts sterker bijziend dan links	88
» bijziend, links emmetr.	61
» » » oververz.	2
» emmetr. » »	41
» zwakker oververz. dan links	8
d. i. rechts sterker brekend dan links	200 = 11,96%
rechts zwakker bijziend dan links	71
» emmetr., links bijziend	43
» oververz. » »	1
» » » emmetr.	32
» sterker oververz. dan links	10
d. i. rechts zwakker brekend dan links	157 = 9,38%

rechts sterker	astigmaat	dan links	28
»	zwakker		23
»	astigm.	links bijziend	20
»	»	» emmetroop	28
»	»	» oververz.	9
»	bijziend	» astigm.	21
»	emmetr.	» »	21
»	oververz.	» »	10

d. i. op een of beide oogen astigm. $160 = 9{,}56\%$

Wij zien dus, dat in de groote meerderheid der gevallen de twee oogen gelijke breking hebben: 69,10 % dus ruim $^2/_3$ der gevallen.

Bij de bespreking der bijziende oogen hebben we gezien, dat de rechter oogen een weinig meer aan bijziendheid onderhevig zijn dan de linker. Als men nu hier de gevallen beschouwt, waar de oogen ongelijk bijziende zijn, of slechts één der oogen bijziende, vindt men dat het rechter oog in veel meer gevallen sterker brekend is, dan het linker. De gevallen, waar een bijziend oog samentreft met een astigmaat zullen hierbij buiten beschouwing blijven, om het moeielijke te ontgaan van de onderlinge vergelijking der breekkracht tusschen astigmate en andere oogen.

Wij hebben dan:

rechter oog	sterker	bijziend	dan	linker	. . .	88
»	»	bijziende,	linker	emmetr.	. . .	61
»	»	»	»	oververz.	. . .	2
				totaal	.	151
linker oog	sterker	bijziend	dan	rechter	. . .	71
»	»	bijziende,	rechter	emmetr.	. . .	43
»	»	»	»	oververz.	. . .	1
				totaal	.	115

Bij deze gevallen is dus 151 maal, of bij 56,76 % het rechter oog sterker brekend, en 115 maal of bij 43,24 % het linker oog.

Op dezelfde wijze vindt men, waar de twee oogen ongelijk oververziende zijn, of slechts één der oogen oververziende, dat in 51 gevallen het rechter oog sterker breekt en in 43 gevallen het linker, d. i. 54,25 % tegenover 45,75 %. Geen groot verschil dus met het vorige.

In het geheel waren — de astigmaten weder niet medegerekend — bij 357 leerlingen de twee oogen ongelijk brekend en hiervan bij 200 of 56 % het rechter oog en bij 157 of 44 % het linker oog sterker.

Deze getallen naderen zeer die uit de tabel van Cohn, waar in geval van anisometropie bij 62 % het rechter oog en bij 38 % het linker oog sterker breekt.

IX. ANATOMISCHE AFWIJKINGEN.

De duidelijk aantoonbare anatomische afwijkingen aan onze onderzochte oogen waren:

hoornvliesvlekken.	in 36	gevallen.
synechiae posteriores	3	»
lenstroebeling	10	»
loslating van het netvlies. . .	2	»
slechte ontwikkeling van de gezichtzenuw	6	»

Verscheidene van deze gevallen zijn reeds vroeger vermeld, n. l. die welke invloed op de gezichtscherpte hadden.

Van de hoornvliesvlekken kwamen 2 gevallen voor op het Gym., 5 op de Handelsch., 9 op de H. B. S. 5 j. c. en 20 op de H. B. S. 3 j. c. Van alle oogen hadden dus achtereenvolgens op het Gymn. 0,42 % hoornvliesvlekken, op de Handelsch. 1,01 %, op de H. B. S. 5 j. c. 1,04 % en op de H. B. S. 3 j. c. 1,32 %.

Er is hier een klein verschil, dat zich vrijwel richt naar den maatschappelijken stand der leerlingen; bij Dinger's onderzoek was dit verschil grooter, maar hier was de maatschappelijke afscheiding ook veel aanzienlijker.

Dan troffen we bij onze leerlingen 4 scheelzienden aan, en wel:

één met strabism. conv. alternans en
refr. R. O. = Em., vis = 1
» L. O. = Em., vis = 1
twee met strabism. convergens o. d., waarvan
één met refr. R. O. = H 4 D, vis = $^1/_{60}$
» L. O. = H 2 D, vis = $^3/_4$ en
de ander met » R. O. = H 4 D, » = $^1/_6$
» L. O. = H 4 D. » = $^3/_4$;
een met strabism. divergens o. d. en
refr. R. O. = H 6 D, vis = $^1/_{60}$
» h. O. = H 5 D = As H 2 D, vert. vis = $^3/_4$.

GEVOLGTREKKINGEN.

De voornaamste gevolgtrekkingen, die voortvloeien uit ons onderzoek, zijn de volgende:

1. Het procentcijfer der bijziende oogen wordt op alle scholen te zamen van de laagste klasse tot de hoogste verdubbeld, en ten slotte zijn bijna $^1/_3$ der onderzochte oogen bijziend.

2. Wat betreft de getallen der bijziende oogen zijn twee groepen van scholen tegenover elkander te stellen; n.l. de Hoogere Burgerscholen met 3 j. c. en die met 5 j. c. tegenover Handelschool en Gymnasium.

Bij de Hoogere Burgerscholen zijn de begincijfers voor myopie hoog, de eindcijfers niet veel hooger; de grootste toename geschiedt bij de H. B. S., 5 j. c., in de 4de en 5de klasse; dit alles in tegenstelling met Handelschool en Gymnasium, waar het begincijfer laag is, het eindcijfer hoog en de grootste toename in de drie laagste klassen geschiedt.

3. De oogen der leerlingen van een bepaalden leeftijd hebben grooter kans op bijziendheid, naarmate deze leerlingen eene hoogere klasse bereikt hebben.

4. De schoolbijziendheid gaat slechts bij uitzondering hooger dan 4 D, doch stijgt een enkele maal tot 8 D. Tusschen 4 D en 8 D komen de lichte en zware gevallen ongeveer even dikwijls voor.

5. Evenals het getal der bijzienden van de laagste klasse naar de hoogste allengs stijgt, stijgt ook de gemiddelde graad van bijziendheid en wel in het gemiddelde ongeveer $^1/_2$ D.

6. Er zijn een weinig meer bijziende rechter oogen dan linker; doch daarentegen hebben de linker oogen gemiddeld een hoogeren graad van bijziendheid.

7. De emmetrope oogen blijven steeds de meerderheid vormen; over het geheel zelfs de volstrekte meerderheid; ze dalen evenwel in getal naarmate het hooger worden der klassen.

8. De oververziende oogen zijn op onze scholen betrekkelijk weinig in getal. Hun getal vermindert bij het stijgen der klassen en wel betrekkelijk sterker dan dat der emmetropen.

9. Er zijn blijkens ons onderzoek veel abnormaal astigmate oogen. Hun verhoudingsgetal ondervindt in de verschillende klassen geen noemenswaarde verandering. Wat het totaal hunner breking betreft, zoo neemt deze evenzeer toe in de hoogere klassen, als die der andere oogen.

10. De meridiaan van sterkste breking pleegt in de groote meerderheid der gevallen, zooals Donders aangaf, in de verticale of kort daarbij te verloopen.

11. Wanneer beide oogen van een individu astigmaat zijn, verloopen de hoofd-meridianen bijna steeds in symmetrische richting.

12. De gezichtsscherpte pleegt bij de emmetrope oogen minstens 1, volgens Snellen, te zijn.

Bij sterker breking is het regel, dat de normale gezichtsscherpte behouden blijft tot ongeveer 5 D, bij zwakker breking tot 1 D afwijking.

Buiten deze grenzen vermindert het getal oogen met normale gezichtsscherpte snel. De astigmate oogen bereiken slechts in $^1/_3$ der gevallen eene normale gezichtsscherpte.

13. De beide oogen van eenzelfde individu plegen gelijke breking te hebben. In ongeveer $^1/_5$ der gevallen is dit niet zoo; in deze gevallen gebeurt het een weinig meer, dat het rechter oog sterker brekend is, dan het linker en wel staan deze twee tot elkaar als 4 tot 3.

STELLINGEN.

I.

De hoofdoorzaak der schoolbijziendheid is lang aanhoudende druk der uitwendige oogspieren bij de fixatie en de convergentie der oogen.

II.

De wegneming der lens is in een zwaar bijziend oog een veel gevaarlijker ingreep dan in een normaal oog.

III.

De laag, vóor het achterste pigmentepitheel der iris bij den mensch, is glad spierweefsel.

IV.

Amblyopia nervosa moet eigenlijk heeten amblyopia hysterica.

V.

Keratitis parenchymatosa kan veroorzaakt worden door acuut gewrichtsrheumatisme.

VI.

Bij de atrophia n. optici toxica geschiedt de atrophie der zenuwvezels vóór de bindweefselwoekering.

VII.

De minimumverlichting van 10 meter kaarsen, die Cohn bij daglicht voor de school voldoende acht, is onvoldoende.

VIII.

Scopolamine verdient om geen enkele reden therapeutisch de voorkeur boven atropine.

IX.

Atropine-injecties zijn bij ileus aangewezen in de gevallen, waar eene duidelijke aanwijzing tot chirurgisch ingrijpen ontbreekt.

X.

De osteoplastische amputatie-methode volgens BIER is eene werkelijke verbetering der operatietechniek.

XI.

Bij atonische uterusbloedingen na den partus moet men niet tot het uiterste wachten met tamponade.

XII.

Bonden, die het alcoholmisbruik bestrijden, doch het gebruik van weinig alcohol bevattende dranken toelaten, verplaatsen slechts het kwaad, dat zij bestrijden.